

Struktur Dasar dan Terminologi Tumbuhan Berbiji

Prof. Dra. Debora Utami



PENDAHULUAN

Tumbuh-tumbuhan merupakan bahan yang mutlak diperlukan oleh hampir semua makhluk hidup, termasuk manusia karena tumbuh-tumbuhan merupakan penghasil makanan nabati yang universal. Di samping sebagai penghasil makanan juga merupakan sarana untuk melengkapi keperluan hidup yang lain, yaitu sebagai obat, minuman, pelengkap pangan, bahan tekstil, alat-alat rumah tangga, produk industri dan sumber batu bara, serta minyak bumi.

Ilmu yang khusus mempelajari semua aspek tumbuh-tumbuhan disebut botani, yang mempunyai cabang berbagai bidang ilmu yang berkaitan satu sama lain, antara lain morfologi, anatomi, taksonomi, fisiologi, dan ekologi tumbuhan-tumbuhan.

Modul 1 ini dapat dijadikan sumber utama yang memuat materi tentang bentuk dan susunan luar tumbuh-tumbuhan (morfologi) dan pengetahuan mengenai istilah-istilah (terminologi).

Apabila kita amati tumbuh-tumbuhan yang ada di sekitar kita, terutama tumbuh-tumbuhan berbiji (misalnya pohon mangga, jeruk, waru) mempunyai struktur yang terdiri dari daun, batang, dan akar. Selain itu, di suatu saat nampak juga adanya bunga, buah, dan biji.

Dengan disertai gambar-gambar, selanjutnya Modul 1 juga akan menjelaskan mengenai bagian-bagian tumbuh-tumbuhan, meliputi daun, batang, akar, bunga, buah, biji dan kecambah. Dengan demikian, secara umum setelah mempelajari Modul 1 ini, Anda diharapkan dapat menjelaskan tentang bentuk dan susunan daun, macam dan bentuk batang, sistem dan macam akar, bagian dan macam-macam bunga, bagian dan macam-macam buah, serta bagian biji dan macam-macam kecambah.

KEGIATAN BELAJAR 1

Struktur serta Bentuk Daun, Batang, Akar, dan Bunga

A. DAUN/FOLIUM

Apabila kita memperhatikan suatu tumbuh-tumbuhan yang ada di sekitar kita maka yang tampak lebih dahulu adalah daun-daunnya. Hal ini disebabkan pada umumnya bagian terbesar dari tumbuh-tumbuhan adalah berupa daun. Daun-daun itu sebagian besar berwarna hijau karena mengandung klorofil.

Bentuk daun biasanya tipis, melebar, berwarna hijau, terdapat pada bagian buku-buku batang dan selalu menghadap ke atas agar dapat menangkap sinar matahari sebanyak-banyaknya.

Keadaan daun yang sedemikian itu sesuai dengan fungsi daun, yaitu untuk:

1. Asimilasi : pengolahan zat-zat makanan.
2. Resorpsi : pengambilan zat-zat makanan (CO_2).
3. Respirasi : pernapasan.
4. Transpirasi : penguapan air.

Pada satu tangkai daun, ada yang:

1. hanya mempunyai satu daun saja, disebut *daun tunggal* (Gambar 1.1)
Contoh: daun nangka (*Artocarpus integra* Merr.).
2. Mempunyai beberapa helai daun disebut *daun majemuk* (folium compositum).
Contoh: daun belimbing (*Averrhoa carambola* L.).

Untuk lebih jelasnya marilah kita bahas satu per satu.

1. Daun Tunggal (*Folium Simplex*)

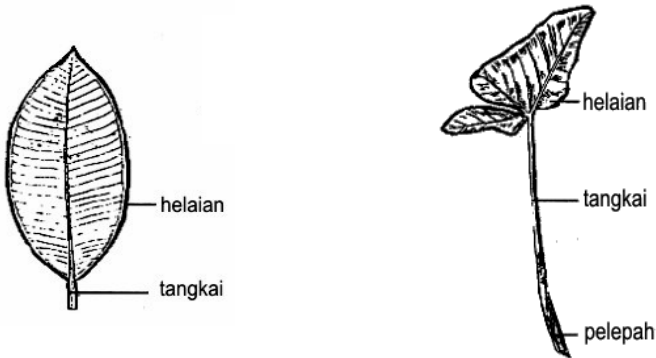
Apabila kita perhatikan daun keladi/talas (*Colocasia esculenta* Urb.), Gambar 1.1b tampak adanya helaian daun (lamina), tangkai daun (petiolus) dan upih/pelepah (vagina). Daun yang mempunyai 3 bagian tersebut

dinamakan daun lengkap. Tumbuhan yang mempunyai daun lengkap tidak banyak jenisnya.

Jika tumbuh-tumbuhan mempunyai satu atau dua bagian dari tiga bagian tersebut dinamakan daun tidak lengkap. Tumbuhan yang mempunyai daun tidak lengkap banyak jenisnya. Susunan daun tidak lengkap mempunyai beberapa kemungkinan:

- a. Hanya terdiri dari tangkai dan helaian daun saja, disebut **daun bertangkai**.

Contoh: daun nangka (*Artocarpus integra* Merr.) (Gambar 1.1a).



- a. Daun tidak lengkap

- b. Daun lengkap

Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

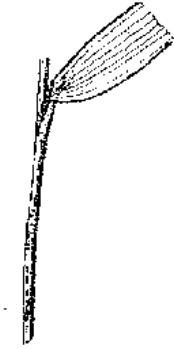
Gambar 1.1.
Macam-macam Daun Tunggal

- b. Hanya terdiri dari upih dan helaian saja, disebut **daun berpelepah/berupih**.

Contoh: daun tebu (*Saccharum officinarum* L.) (Gambar. 1.2).

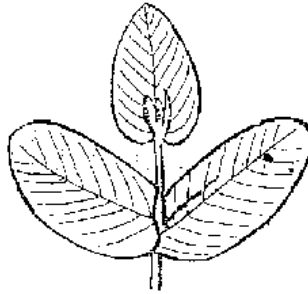
- c. Hanya terdiri dari helaian saja, disebut daun duduk (sessilis).

Contoh: daun biduri (*Calotropis gigantea* R.Br) (Gambar 1.3).



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.2.
Daun yang Berupih



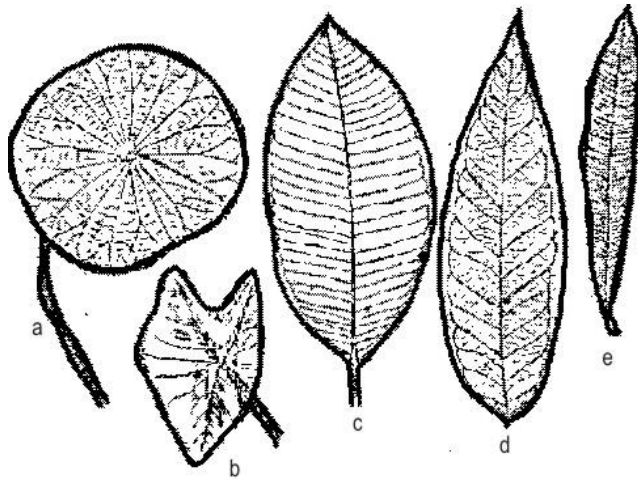
Gambar 1.3.
Daun yang Duduk

2. Bentuk Daun (*Circum Scriptio*)

Berdasarkan letak bagian yang terlebar dari helaian daun maka ada empat golongan daun, yaitu sebagai berikut.

a. Bagian yang terlebar terdapat kira-kira di tengah-tengah helaian daun (Gambar 1.4).

- 1) Bulat/bundar (*orbicularis*) jika panjang : lebar = 1 : 1
Contoh: daun teratai (*Nelumbium nelumbo* Druce).
- 2) Perisai (*peltatus*), daun yang mempunyai tangkai daun yang tertanam pada bagian tengah helaian daun.
Contoh: daun talas/keladi (*Colocasia esculenta* Urb.)
- 3) Jorong (*ovalis/ellipticus*) jika panjang : lebar = $(1\frac{1}{2} - 2) : 1$
Contoh: daun nangka (*Artocarpus integra* L.)
- 4) Memanjang (*oblongus*) jika panjang : lebar = $(2\frac{1}{2} - 3) : 1$
Contoh: daun srikaya (*Annona squamosa* L.)
- 5) Lanset (*lanceolatus*) jika panjang : lebar = $(3-5) : 1$
Contoh: daun kamboja (*Plumiera acuminata* Ait).

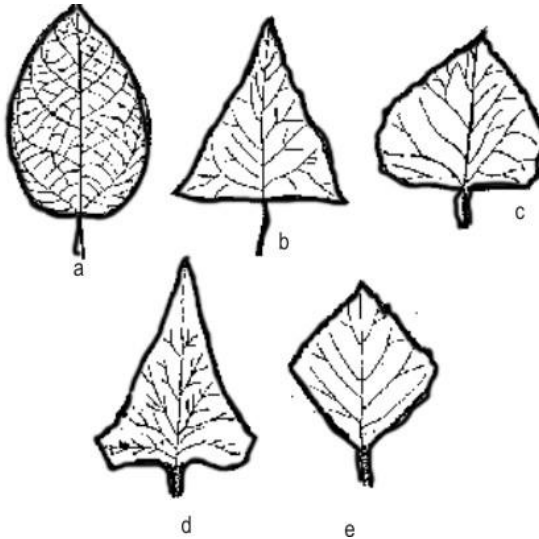


Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.4.

Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar \pm di Tengah-tengah

- a. Daun yang bulat
 - a+b. Daun bangun perisai
 - c. Daun *jong*
 - d. Daun memanjang
 - e. Daun bangun lanset
- b. Bagian yang terlebar terdapat di bawah tengah-tengah helaian daun.
- 1) Pangkal daun tidak bertoreh (Gambar 1.5)
 - a) Bundar telur (ovatus)
Contoh: daun kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)
 - b) Segitiga sama kaki (triangularis)
Contoh: daun bunga pukul 4 (*Mirabilis jalapa* L.)
 - c) Segitiga sama sisi (deltoideus/delta)
Contoh: daun air mata pengantin (*Antigonon leptopus* Hook. et. Arn.)
 - d) Belah ketupat (rhomboideus)
Contoh: daun bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

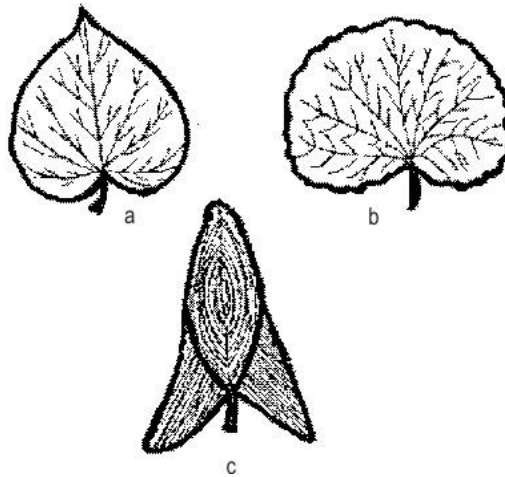
Gambar 1.5.

Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di Bawah
Tengah-tengah dengan Pangkal Tidak Bertoreh

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| a. Bangun bulat telur | c. Bangun delata |
| b. Bangun segitiga | d. Bangun belah ketupat |
- 2) Pangkal daun bertoreh/berlekuk (Gambar 1.6)
- Jantung (cordatus): bulat telur dengan pangkal daun bertoreh.
Contoh: daun waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)
 - Bangun ginjal (reniformis): daun pendek lebar, ujung membulat/tumpul.
Contoh: daun pegagan/kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.)
 - Bentuk anak panah (sagittatus): daun tidak terlalu lebar, ujung tajam, pangkal daun lancip, demikian pula bagian pangkal daun di kiri dan kanan.
Contoh: daun enceng (*Sagittaria sagittifolia* L.)
 - Tombak (hastatus): seperti bangun sagittatus, tetapi bagian bawah pangkal daun di kanan dan kiri tangkai mendatar.
Contoh: daun wewehan (*Monochoria hastata* Solms.)

- e) Bertelinga (auriculatus): seperti hastatus, tetapi pangkal daun di kiri kanan tangkai membulat.

Contoh: Daun tempuyung (*Sonchus asper* Vill.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.6.

Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di Bawah Tengah-tengah dengan Pangkal yang Bertoreh

a. Bangun jantung

c. Bangun anak panah

b. Bangun ginjal

- c. Bagian yang terlebar di atas tengah-tengah helaian daun (Gambar 1.7)

- 1) Bulat telur terbalik (obovatus)

Contoh: daun sawo kecil (*Manilkara kauki* Dub.)

- 2) Bangun jantung terbalik (obcordatus)

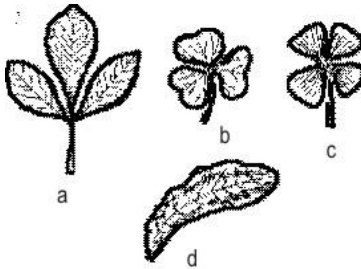
Contoh: daun semanggi gunung (*Oxalis corniculata* L.)

- 3) Pasak/segitiga terbalik (cuneatus)

Contoh: daun semanggi (*Marsilea crenata* Presl.)

- 4) Bangun solet/sudip (spathulatus)

Contoh: daun lobak (*Raphanus sativus* L.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.7.

Bentuk-bentuk Daun dengan Bagian yang Terlebar di Atas Tengah-tengah

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| a. bangun bulat telur terbalik | c. bangun pasak (segitiga terbalik) |
| b. bangun jantung terbalik | d. Bangun sudip (solet) |

d. Dari pangkal sampai ujung hampir sama lebar (Gambar 1.8)

1) Bangun garis (linearis)

Contoh: daun bermacam-macam rumput (Graminae/Poaceae)

2) Bangun pita (ligulatus)

Contoh: daun Jagung (*Zea mays* L.)

3) Bangun pedang (ensiformis)

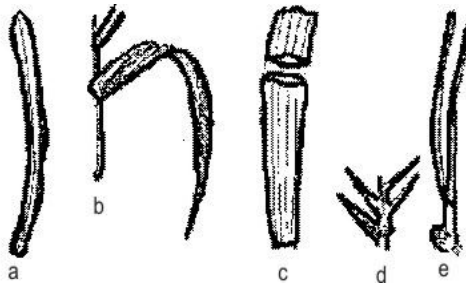
Contoh: daun nenas sebrang (*Agave sisalana* Perr.)

4) Bangun paku (subulatus)

Contoh: daun *Araucaria cunninghamii* Ait.

5) Bangun jarum (acerocus)

Contoh: daun pinus (*Pinus merkusii* Jungh. & De Vr)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.8.

Bentuk Daun yang dari Pangkal ke Ujung sama Lebar nya

- a. Bangun garis c. Bangun pedang e. Bangun jarum
b. Bangun pita d. Bangun paku

3. Ujung Daun (*Apex Folii*)

Macam-macam bentuk ujung daun dapat Anda lihat pada Gambar 1.9.

- a. Runcing (*acutus*): jika pertemuan kedua tepi daun membentuk sudut lancip ($< 90^\circ$).

Terdapat pada daun-daun bangun: bulat memanjang, segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, belah ketupat.

Contoh: daun oleander (*Nerium oleander* L.).

- b. Meruncing (*acuminatus*): seperti pada ujung runcing, tetapi pertemuan ke dua tepinya jauh lebih tinggi dan tampak sempit panjang, serta runcing.

Contoh: daun sirsak (*Annona muricata* L.).

- c. Tumpul (*obtusus*): jika pertemuan kedua tepi daunnya membentuk sudut tumpul ($> 90^\circ$)

Terdapat pada daun bulat telur terbalik dan bangun solet.

Contoh : daun sawo kecik (*Manilkara kauki* Dub.).

- d. Membulat (*rotundatus*): jika pertemuan kedua tepi daun membentuk suatu busur.

Terdapat pada daun bangun: bulat, jorong, dan ginjal.

Contoh: daun kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.) dan daun teratai (*Nelumbium nelumbo* Druce.).

- e. Rompang (*truncatus*): jika pertemuan kedua tepi daunnya tampak sebagai garis yang rata.

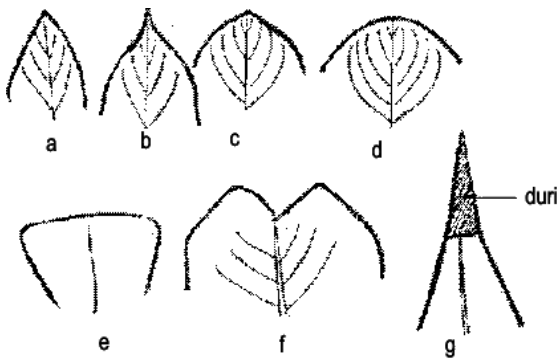
Contoh: daun semanggi (*Marsilea crenata* Presl.).

- f. Terbelah (retusus): jika ujung daun memperlihatkan suatu lekukan, yang kadang-kadang jelas atau tidak jelas.

Contoh: daun sidaguri (*Sida retusa* L.) dan daun bayam (*Amaranthus hybridus* L.).

- g. Berduri (mucronatus): jika ujung daun ditutup dengan suatu bagian yang runcing, keras sebagai duri.

Contoh: daun nenas sebrang (*Agave*).



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*. (1990).

Gambar 1.9.

Macam-macam Bentuk Ujung Daun

- | | | |
|--------------|-------------|-------------|
| a. Runcing | d. Membulat | f. Terbelah |
| b. Meruncing | e. Rompong | g. Berduri |
| c. Tumpul | | |

4. Pangkal Daun (*Basis Folii*)

Pangkal daun sama, seperti ujung daun, mempunyai bentuk yang bermacam-macam. Kedua tepi daun di kiri dan kanan pangkal daun adakalanya bertemu atau terpisah oleh pangkal ibu tulang daunnya.

- a. Tepi daun yang bertemu

- 1) Pertemuan tepi daun pada pangkal terjadi pada sisi yang sama terhadap batang sesuai dengan letak daun pada batang tadi. Terdapat pada daun-daun bangun perisai.

Contoh: daun talas (*Colocasia esculenta* Urb.), Gambar 1.1b.

- 2) Pertemuan tepi daun terjadi pada sisi seberang batang yang berlawanan atau berhadapan dengan letak daunnya. Dalam hal ini, tampaknya seperti pangkal daun tertembus oleh batangnya. Terdapat pada daun yang bangunnya membulat.

Contoh: daun teratai (*Nelumbium nelumbo* Druce), Gambar 1.4a.

b. Tepi daun terpisah oleh pangkal ibu tulang daun

- 1) Runcing (acutus)

Terdapat pada daun bangun memanjang, lanset, dan belah ketupat.

- 2) Meruncing (acuminatus)

Terdapat pada daun bangun bulat telur terbalik dan bangun solet.

- 3) Tumpul (obtusus)

Terdapat pada daun bangun bulat telur dan jorong.

- 4) Membulat (rotundatus)

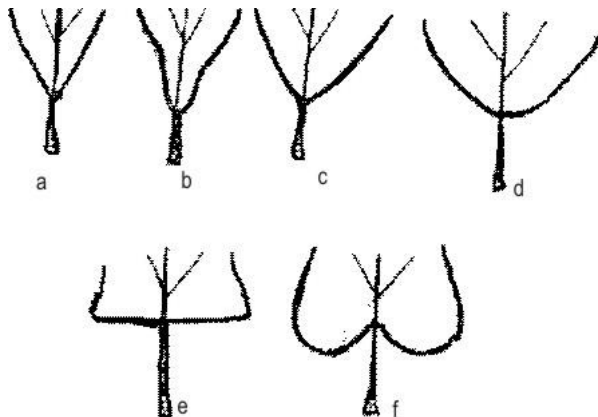
Terdapat pada daun bangun bulat, jorong, dan belah ketupat.

- 5) Rompang/rata (truncatus)

Terdapat pada daun bangun segitiga sama kaki, segitiga sama sisi, dan tombak.

- 6) Berlekuk (emarginatus)

Terdapat pada daun bangun jantung, ginjal, dan anak panah.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.10.
Pangkal Daun

- | | | |
|--------------|-------------|-----------------|
| a. Runcing | c. Tumpul | e. Rompang/Rata |
| b. Meruncing | d. Membulat | f. Berlekuk |

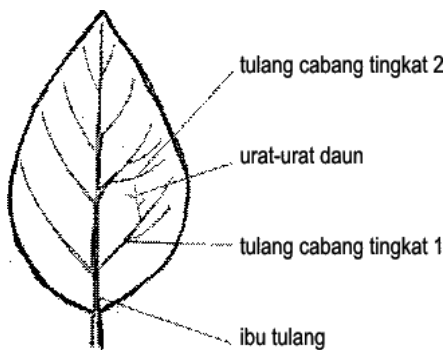
5. Tulang Daun (Nervatio/Venatio)

Kalau kita lihat dari fungsinya tulang-tulang daun merupakan bagian daun yang berguna untuk:

- a. memberi kekuatan pada daun dan disebut rangka daun (skeleton);
- b. merupakan berkas-berkas pembuluh yang berguna sebagai jalan untuk mengangkut zat-zat yang diambil tumbuhan dari tanah (air dan garam-garam) dan mengangkut hasil-hasil asimilasi dari daun ke bagian-bagian lain yang memerlukannya.

Berdasarkan besar kecilnya terdapat 3 macam tulang-tulang daun. (Gambar 1.11).

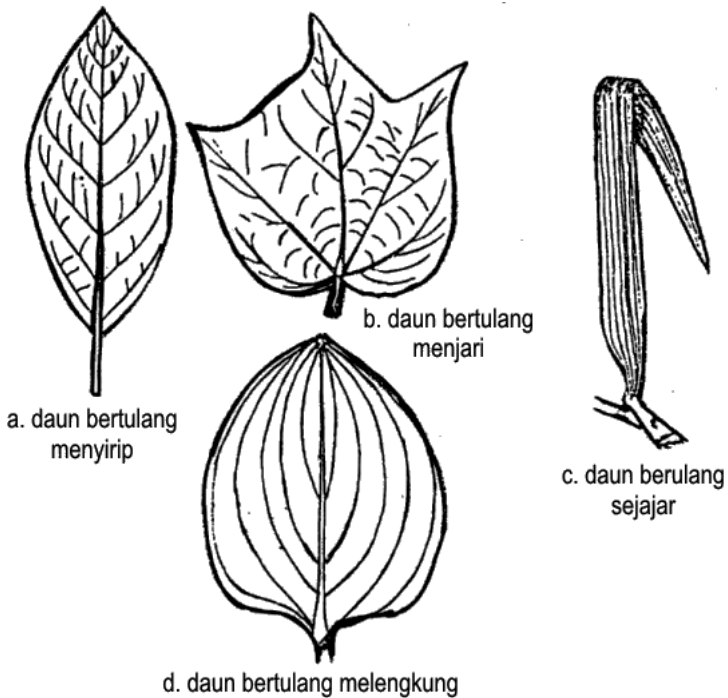
- a. Ibu tulang daun (costa), biasanya besar merupakan lanjutan dari tangkai daun, dan letaknya di tengah-tengah helaian daun.
- b. Tulang-tulang cabang (nervus lateralis), tulang-tulang yang lebih kecil dari costa, disebut tulang cabang tingkat satu, cabang dari tulang cabang tingkat satu disebut tulang cabang tingkat dua, dan seterusnya.
- c. Urat-urat daun (vena) merupakan tulang-tulang cabang yang lebih kecil dan satu sama lain membentuk susunan seperti jala.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.11.
Jenis Tulang-tulang Daun

Berdasarkan arah tulang-tulang cabang yang besar pada helaian daun maka susunan tulang daun ada empat macam (Gambar 1.12).



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.12.
Susunan Tulang-tulang Daun

- a. Daun yang bertulang menyirip (penninervis) jika ibu tulang bercabang-cabang ke arah samping sehingga tampak seperti susunan sirip-sirip pada ikan.
Terdapat pada daun tumbuhan Dicotyledoneae.
Contoh: daun mangga (*Mangifera indica* L.).
- b. Daun yang bertulang menjari (palminervis) jika dari ujung tangkai daun keluar beberapa tulang yang memancar dan memperlihatkan susunan seperti jari-jari tangan. Tulang yang berada di tengah-tengah paling besar.
Terdapat pada daun tumbuhan: Dicotyledoneae.
Contoh: daun kapas (*Gossypium* sp)
daun jarak (*Ricinus communis* L.)

- c. Daun yang bertulang melengkung (*curvinervis*) jika daun mempunyai beberapa tulang dan yang di tengah paling besar. Tulang-tulang lainnya mengikuti jalannya tepi daun, yang semua memencar kemudian kembali ke ujung daun sehingga semua tulang melengkung, kecuali yang di tengah.

Terdapat pada tumbuhan: Monocotyledoneae

Contoh: daun genjer (*Limnocharis flava* Buch.)

- d. Daun bertulang sejajar (*rectinervis*) jika daun mempunyai beberapa tulang-tulang di mana yang terletak di tengah paling besar dan tulang-tulang lainnya lebih kecil dan arahnya sejajar dengan tulang yang di tengah tadi yang kemudian semuanya bertemu kembali pada ujung daun.

Terdapat pada tumbuhan: Monocotyledoneae

Contoh: daun-daun jenis rumput-rumputan (Poaceae/Graminae)

Susunan tulang tersebut dapat digunakan untuk mengenal tumbuhan, yaitu tumbuhan Dicotyledoneae (daun yang bertulang menyirip atau menjari) dan tumbuhan Monocotyledoneae (daun yang bertulang melengkung atau sejajar).

6. Daun Majemuk (*Folium Compositum*)

Suatu daun dinamakan daun majemuk jika tangkai daun bercabang-cabang dan pada tiap-tiap tangkai daun terdapat satu helai daun.

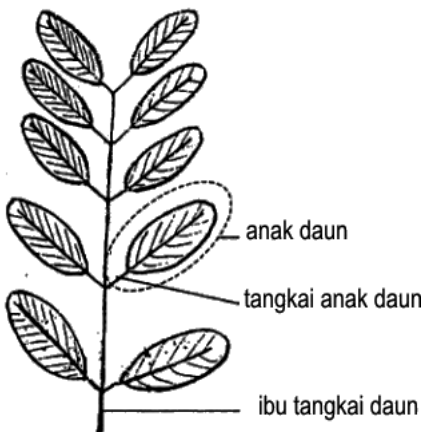
Bagian-bagian dari daun majemuk, yaitu sebagai berikut. (Gambar 1.13).

- a. Ibu tangkai daun (*petiolus communis*), yaitu bagian daun majemuk yang menjadi tempat duduknya helaian-helaian daun.
- b. Tangkai anak daun (*petiolus*), yaitu cabang-cabang ibu tangkai yang mendukung anak daun.
- c. Anak daun (*foliolum*).

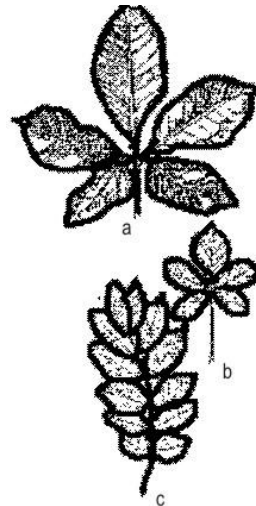
Contoh: daun asam (*Tamarindus indica* L.)

Berdasarkan susunan anak daun pada ibu tangkai maka daun majemuk dapat dibagi menjadi empat golongan (Gambar 1.14):

- a. Daun majemuk menyirip (*pinnatus*).
- b. Daun majemuk menjari (*palmatum/digitatus*).
- c. Daun majemuk bangun kaki (*pedatus*).
- d. Daun majemuk campuran (*digitato pinnatus*).



Gambar 1.13.
Bagian-bagian Daun Majemuk



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.14.
Daun Majemuk
a. Daun majemuk menyirip
b. Daun majemuk menjari
c. Daun majemuk bangun kaki

7. Daun Majemuk Menyirip (Pinnatus)

Daun majemuk menyirip, yaitu daun majemuk yang anak daunnya terdapat di kiri kanan ibu tulang daun.

Macam-macam daun majemuk menyirip, yaitu sebagai berikut.

- Daun majemuk menyirip beranak daun satu (unifoliolatus) (Gambar 1.15). Pada daun ini sesungguhnya terdapat lebih dari satu daun, tetapi yang tinggal hanya satu daun saja karena daun yang lain telah tereduksi. Jenis daun ini terdapat pada berbagai jenis pohon jeruk.

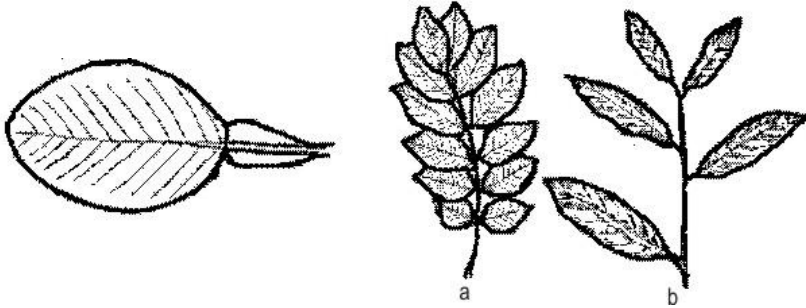
Contoh: jeruk besar (*Citrus maxima* Merr.)

jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Sw.)

- Daun majemuk menyirip genap (abrupte pinnatus) (Gambar 1.16). Di sebelah kiri kanan ibu tulang terdapat sejumlah anak daun yang berpasangan atau tidak berpasang-pasangan sehingga jumlah anak daunnya dapat genap atau tidak genap. Untuk menentukan daun majemuk menyirip genap atau tidak/bukan dengan menghitung jumlah

anak daunnya, tetapi jika pada ujung ibu tangkai tidak mendukung anak daun.

Contoh: daun asam (*Tamarindus indica* L.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

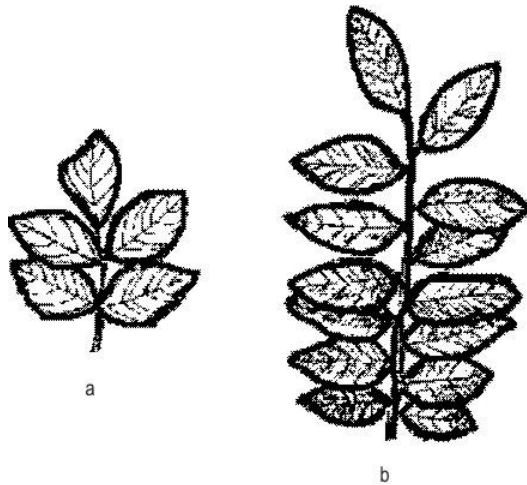
Gambar 1.15.

Daun Jeruk (Majemuk Menyirip Beranak Daun Satu)

Gambar 1.16.

- a. Daun Majemuk Menyirip Genap dengan Jumlah Anak Daun yang Genap.
- b. Daun Majemuk Menyirip Genap dengan Jumlah Anak Daun yang Gasal/Ganjil.

- c. Daun majemuk menyirip gasal/ganjil (imparipinnatus) (Gambar 1.17)
Pada daun majemuk menyirip gasal biasanya ujung ibu tangkai terdapat satu anak daun dan anak daun ini lebih besar daripada anak daun lainnya. Daun majemuk menyirip gasal jumlah anak daunnya gasal apabila letaknya berpasang-pasangan. Jika letak anak daunnya tidak berpasangan maka jumlah anak daunnya genap.
Contoh: daun mawar (*Rosa* sp), jumlah anak daunnya gasal.
daun pacar cina (*Aglaia odorata* Lour), jumlah anak daunnya genap.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.17.
Daun Majemuk Menyirip Gasal
a. Dengan Jumlah Anak Daun yang Gasal
b. Dengan Jumlah Anak Daun yang Genap

8. Daun Majemuk Menjari (Palmtatus atau Digitatus)

Daun majemuk menjari, yaitu semua anak daunnya tersusun memencar pada ujung ibu tangkai, seperti letaknya jari-jari pada tangan.

Macam-macam daun majemuk menjari (Gambar 1.18).

- Beranak daun dua (bifoliolatus) jika pada ujung ibu tangkai terdapat dua anak daun.

Contoh: daun nam-nam (*Cynometra cauliflora* L.)

- Beranak daun tiga (trifoliolatus) jika pada ujung ibu tangkai terdapat tiga anak daun.

Contoh: daun pohon para (*Hevea brasiliensis* Muell.)

- Beranak daun lima (quinquefoliolatus) jika pada ujung ibu tangkai terdapat lima anak daun.

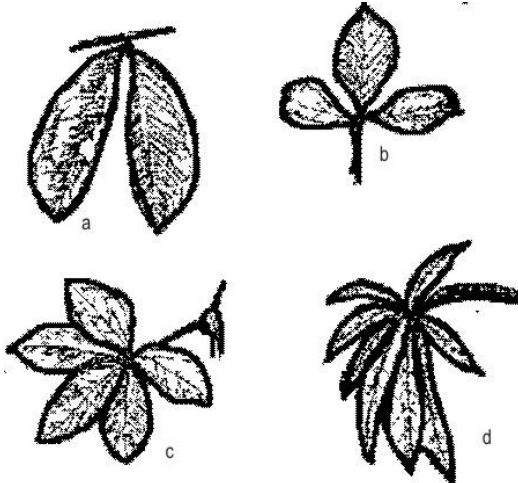
Contoh: daun maman (*Gynandropsis pentaphylla* D.C.)

- Beranak daun tujuh (septemfoliolatus) jika pada ujung ibu tangkai terdapat tujuh anak daun.

Contoh: daun randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.)

Apabila daun majemuk menjari mempunyai anak daun tujuh atau lebih, dapat dikatakan beranak daun banyak (polyfoliolatus) dan tidak perlu dihitung jumlah anak daun.

Contoh: daun randu (*Ceiba pentandra* Gaerth)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.18.
Daun Majemuk Menjari

- | | |
|-------------------|------------------------|
| a. Beranak daun 2 | c. Beranak daun 5 |
| b. Beranak daun 3 | d. Beranak daun banyak |

a. *Daun majemuk bangun kaki (Pedatus)*

Daun majemuk bangun kaki, mempunyai susunan seperti pada daun majemuk menjari, tetapi dua anak daun yang paling tepi tidak duduk pada ibu tangkai, melainkan pada tangkai anak daun di sampingnya (Gambar 1.18c + d). Contoh: daun tumbuhan familia *Araceae*, yaitu *Arisaema filiforme*.

b. *Daun majemuk campuran (digitatopinnatus)*

Daun majemuk campuran, yaitu suatu daun majemuk yang mempunyai cabang-cabang ibu tangkai memencar seperti jari dan terdapat pada ujung ibu tangkai. Pada cabang-cabang ibu tangkai ini terdapat anak-anak daun yang tersusun menyirip. Jadi, terdapat campuran antara susunan menjari dan susunan menyirip (Gambar 1.14e).

Contoh: daun sikejut/putri malu (*Mimosa pudica* L.)

B. BATANG/CAULIS

Bagian dari tumbuhan yang amat penting adalah batang (caulis). Batang dapat dianggap pula sebagai sumbu tubuh dari tumbuhan. Sifat-sifat batang adalah sebagai berikut.

1. Berbentuk silinder (panjang bulat) atau berbentuk lain dan selalu bersifat aktinomorf (dengan beberapa bidang dapat dibagi menjadi dua bagian yang setangkup).
2. Mempunyai ruas-ruas yang masing-masing dibatasi oleh buku-buku. Pada buku-buku inilah terdapat daun-daunnya.
3. Tumbuhnya menuju matahari atau cahaya. Jadi, bersifat heliotrop atau fototrop.
4. Selalu bertambah panjang pada bagian ujungnya sehingga mempunyai pertumbuhan yang tidak terbatas.
5. Mengadakan percabangan, yang tidak pernah digugurkan kecuali kadang-kadang cabang yang kecil atau ranting.
6. Warnanya tidak hijau, kecuali tumbuhan yang berumur pendek atau pada waktu batang masih muda.

Apabila kita perhatikan berbagai jenis tumbuhan maka ada tumbuhan yang batangnya tampak jelas, tetapi ada pula yang batangnya tidak jelas. Berdasarkan jelas atau tidaknya batang maka tumbuhan dapat dibedakan 2 macam, yaitu sebagai berikut.

1. Tumbuhan yang tidak jelas batangnya (planta acaulis) jika batangnya sangat pendek sehingga daunnya seolah-olah keluar dari bagian atas akarnya. Susunan daunnya rapat satu sama lain dan merupakan suatu roset (rosula).

Batang tumbuhan semacam ini akan tampak batangnya apabila sedang berbunga. Batangnya tumbuh dengan cepat dari tengah-tengah roset daun, sedangkan daun-daunnya jarang, bercabang-cabang dan mendukung bunga-bunganya.

Contoh: lobak (*Raphanus sativus* L.)

2. Tumbuhan yang jelas batangnya, ada 4 macam, yaitu sebagai berikut.

a. *Batang basah* (herbaceus) jika batangnya lunak dan berair.

Contoh: bayam (*Amaranthus spinosus* L.)

krokot (*Portulaca oleracea* L.)

- b. Batang berkayu (lignosus) jika batangnya keras serta kuat, disebabkan sebagian besar terdiri dari kayu.
Batang semacam ini terdapat pada pohon-pohon (arbores) dan semak-semak (frutices).
Contoh: pohon durian (*Durio zibethinus* L.)
semak kembang lampu (*Hibiscus schizopetalus* Hook.f.)
- c. Berbatang rumput (calmus) jika batangnya tidak keras, ruas-ruasnya nyata dan biasanya mempunyai rongga.
Contoh: rumput-rumputan (Poaceae/Graminae) dan pada padi (*Oryza sativa* L.)
- d. Berbatang mendong (calamus) jika seperti batang rumput, tetapi ruas-ruasnya lebih panjang.
Contoh: mendong (*Fimbristylis globulosa* Kunth.) dan pada tumbuhan sebangsa teki (Cyperaceae).

Bentuk Batang

Pada tumbuhan Dicotyledoneae (berbiji belah) biasanya mempunyai batang yang bagian bawahnya lebih besar dan makin ke ujung makin kecil. Secara keseluruhan batangnya berbentuk kerucut yang memanjang, dan batangnya bercabang atau tidak bercabang.

Pada Tumbuhan Monocotyledoneae (berbiji tunggal) batangnya dari pangkal sampai ke ujung hampir tidak ada bedanya. Akan tetapi, ada beberapa golongan yang bagian pangkal batangnya juga lebih besar dan selanjutnya makin ke atas besarnya tetap sama.

Contoh: Berbagai macam palma (Palmae).

Bentuk batang ialah penampang atau irisan melintang batang. Berdasarkan dari sudut bentuk penampang melintangnya maka ada bermacam-macam bentuk batang, yaitu sebagai berikut.

- a. Bulat (teres)
Contoh: Kelapa (*Cocos nucifera* L.)
Bambu (*Bambusa* sp.)
- b. Bersegi (angularis), ada beberapa kemungkinan:
 - 1) Bangun segi tiga (triangularis).
Contoh: batang teki (*Cyperus rotundus*)
 - 2) Bangun segi empat (quadrangularis)
Contoh: batang iler (*Coleus scutellarioides* Benth.)
batang markisah (*Passiflora quadrangularis* L.)

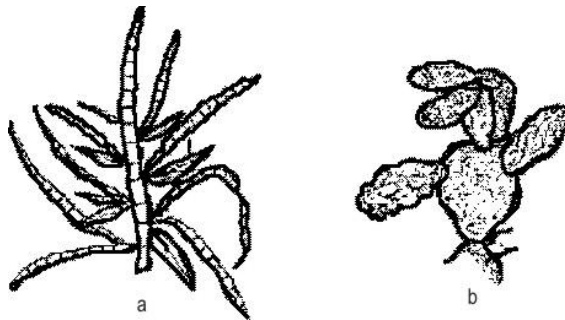
- c. Pipih, melebar menyerupai daun dan juga mengambil alih tugas daun antara lain dapat mengadakan asimilasi, resorpsi, respirasi, dan transpirasi (Gambar 1.19). Batang yang demikian ini dinamakan:

- 1) Filokladia (phylocladium) jika sangat pipih serta mempunyai pertumbuhan yang terbatas.

Contoh: jakang (*Muehlenbeckia platyclada* Meissn.)

- 2) Kladodia (cladodium) jika tetap tumbuh terus serta selalu bercabang.

Contoh: sebangsa kaktus (*Opuntia vulgaris* Mill.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.19.

a. Filokladia pada (*Muehlenbeckia platyclada* Meissn.)

b. Kladodia pada *Opuntia*.

Permukaan batang ada bermacam-macam, yaitu sebagai berikut.

- a. Berambut (pilosus)
Contoh: tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)
- b. Berduri (spinosus)
Contoh: mawar (*Rosa* sp.)
- c. Memperlihatkan bekas-bekas daun
Contoh: kelapa (*Cocos nucifera* L.)
pepaya (*Carica papaya* L.)
- d. Memperlihatkan bekas-bekas daun penumpu
Contoh: keluwi (*Artocarpus communis* Forst.)
nangka (*Artocarpus integra* Merr.)
- e. Memperlihatkan banyak lenti sel
Contoh: sengon (*Albizia stipulata* Bav.)

- f. Keadaan-keadaan lain, yaitu lepasnya kerak (bagian kulit batang yang mati).

Contoh: kayu putih (*Melaleuca leucadendron* L.)

jambu biji (*Psidium guajava* L.)

C. AKAR (RADIC)

Bagian pokok ketiga pada tumbuhan adalah akar (radix), yang mempunyai sifat-sifat seperti berikut.

1. Terdapat di dalam tanah dengan arah tumbuh ke pusat bumi (geotrop) atau menuju ke air (hidrotrop), dan meninggalkan udara serta cahaya.
2. Tidak mempunyai ruas-ruas dan buku-buku.
3. Berwarna kekuning-kuningan atau keputih-putihan.
4. Bagian ujungnya tumbuh terus.
5. Bentuknya meruncing untuk memudahkan menembus tanah.

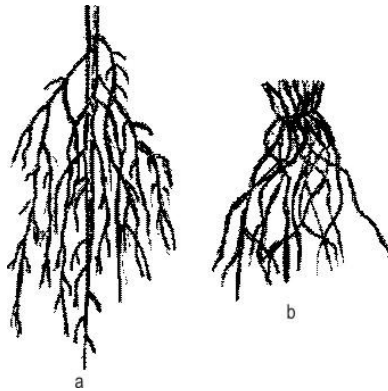
Bagian-bagian akar, terdiri dari berikut ini.

1. Pangkal akar atau leher akar (collum), yaitu sambungan pangkal batang dengan bagian akar.
2. Ujung akar (apex radicle), yaitu bagian termuda dari akar, dan terdiri dari jaringan-jaringan yang masih dapat mengadakan pertumbuhan.
3. Batang akar (corpus radicle), yaitu bagian akar, di antara leher akar dengan ujung akar.
4. Cabang-cabang akar (radix lateralis), yaitu bagian-bagian akar yang keluar dari akar pokok dan masing-masing dapat bercabang lagi.
5. Serabut akar (fibrilla radicalis), yaitu cabang-cabang akar yang halus dan bentuknya serabut.
6. Bulu-bulu akar atau rambut-rambut akar (pilus radicalis), yaitu bagian akar yang merupakan penonjolan sel-sel kulit luar akar yang panjang. Bentuknya seperti bulu atau rambut. Rambut akar ini dapat berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan sehingga lebih banyak air dan zat-zat makanan yang dapat dihisap.
7. Tudung akar (calyptra), yaitu bagian akar paling ujung dan terdiri dari jaringan yang bermanfaat melindungi ujung akar yang masih muda serta lemah.

Sistem akar pada tumbuhan ada dua macam, yaitu sebagai berikut (Gambar 1.20).

1. Sistem akar tunggang jika akar lembaga (radicula) tumbuh terus dan menjadi akar pokok yang selanjutnya bercabang-cabang menjadi akar-akar yang lebih kecil. Akar pokok yang berasal dari akar lembaga, disebut akar tunggang (radix primaria).

Terdapat pada tumbuhan Dicotyledoneae (berbiji belah) dan tumbuhan Gymnospermae (berbiji telanjang).



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.20.

- a. Sistem akar tunggang
- b. Sistem akar serabut

Macam-macam akar tunggang dapat dilihat pada Gambar 1.21.

- a. Berbentuk tombak (fusiformis) jika bagian pangkal besar, meruncing ke ujung dengan percabangan dari serabut-serabut akar. Fungsinya sebagai tempat menimbun makanan. Oleh karena bentuknya demikian maka disebut akar tombak atau akar pena.

Contoh: wortel (*Daucus carota* L.)

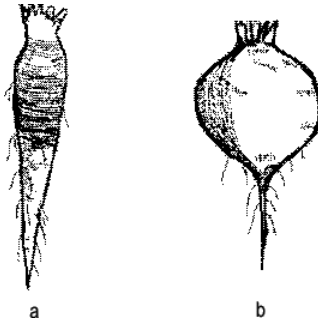
lobak (*Raphanus sativus* L.)

- b. Berbentuk gasing (napiformis) jika bagian pangkal besar dan membulat, akar-akar serabut sebagai cabang hanya pada ujung yang sempit kemudian meruncing. Berdasarkan bentuknya maka disebut **akar gasing**.

Contoh: biet (*Beta vulgaris* L.), bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.)

- c. Berbentuk benang (filifomis) jika akar tunggang kecil, panjang seperti akar serabut dan percabangannya sedikit sekali. Berdasarkan bentuknya disebut **akar benang**.

Contoh: kratok (*Phaseolus lunatus* L.)



Akar Tombak

Akar Gasing

Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.21.
Beberapa Bentuk Akar Tunggang

2. Sistem akar serabut, yaitu apabila dalam perkembangan selanjutnya akar lembaga mati atau kemudian disusul oleh sejumlah akar yang sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang. Akar-akar ini karena tidak berasal dari calon akar yang asli, dinamakan akar liar yang bentuknya, seperti serabut, disebut **akar serabut** (*radix adventicia*).

Pada sistem akar tunggang maupun akar serabut, masing-masing akar dapat bercabang-cabang dan berguna untuk memperluas bidang penguapan serta memperkuat berdirinya batang tumbuhan. Terdapat pada tumbuhan Monocotyledoneae (berbiji tunggal).

Macam-macam akar serabut, meliputi berikut ini.

- Akar serabut kecil-kecil berbentuk benang.
Contoh: akar pada padi (*Oryza sativa* L.)
- Akar serabut kaku keras dan cukup besar, seperti tambang (tali).
Contoh: akar pada kelapa (*Cocos nucifera* L.)
- Akar serabut besar-besar (hampir sebesar lengan) dan masing-masing tidak memperlihatkan percabangan.
Contoh: akar pada pandan (*Pandanus tectorius* Sol.)

D. BUNGA (FLOS)

Pada pembicaraan terdahulu telah dijelaskan bahwa bagian pokok tumbuh-tumbuhan hanya ada 3 macam, yaitu daun, batang, dan akar. Setiap bagian lainnya hanya merupakan penjelmaan (modifikasi) dari ketiga bagian pokok tersebut. Jadi, bunga (**flos**) adalah suatu bagian tumbuhan yang merupakan suatu penjelmaan dari salah satu atau kombinasi dari ketiga bagian pokok tadi.

Pada tumbuhan berbiji, daun, batang serta akar merupakan alat-alat pertumbuhan (**alat vegetatif**), sedangkan bunga merupakan alat perkembangbiakan (**organum reproductivum/organ reproduktif**). Oleh sebab itu, suatu tumbuhan berbiji apabila telah tiba waktunya akan mengeluarkan bunga.

Pada bunga inilah terdapat bagian-bagian yang setelah terjadi persarian (penyerbukan) dan pembuahan akan menghasilkan buah yang di dalamnya mengandung biji. Biji inilah yang kelak akan tumbuh menjadi tumbuhan baru sehingga dapatlah dikatakan bahwa bunga merupakan suatu bagian tumbuhan yang amat penting.

Apabila susunan suatu bunga kita perhatikan dengan baik maka dapat diketahui bahwa bunga merupakan penjelmaan suatu tunas (batang dan daun) yang bentuk, warna serta susunannya disesuaikan dengan kepentingan tumbuhan (untuk penyerbukan, pembuahan, dan menghasilkan alat-alat perkembangbiakan).

Tunas yang mengalami perubahan bentuk menjadi bunga, batangnya biasanya akan berhenti tumbuh dan akan terbentuk tangkai, serta dasar bunga. Daun-daunnya tetap bersifat, seperti daun, hanya bentuk dan warnanya yang berubah dan sebagian umumnya mengalami metamorfosis menjadi bagian-bagian yang memainkan peranan dalam peristiwa-peristiwa yang akhirnya akan menghasilkan calon individu baru.

Oleh karena pertumbuhan batang terhenti maka ruas-ruas batang menjadi pendek sehingga bagian bunga yang merupakan metamorfosis dari daun, susunannya menjadi sangat rapat satu sama lain dan tampak seolah-olah tersusun dalam lingkaran-lingkaran.

Berdasarkan letak dan susunan bagian-bagian bunga maka bunga dapat dibedakan seperti berikut.

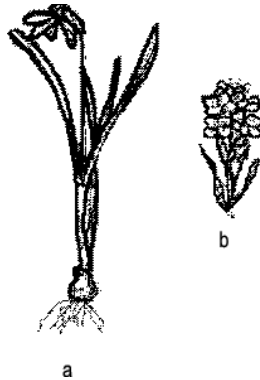
1. Bagian-bagian yang tersusun menurut garis spiral (acyclis)

Contoh: bunga cempaka (*Michelia champaka* L.)

2. Bagian-bagian yang tersusun menurut lingkaran (cyclis)
Contoh: bunga terong (*Solanum melongena* L.)
3. Bagian-bagian yang tersusun sebagian duduk dalam lingkaran dan sebagian lainnya terpengar atau menurut garis spiral (hemicyclis)
Contoh: bunga sirsak (*Annona muricata* L.)

Berdasarkan jumlah bunga maka tumbuhan dapat dibedakan dalam 2 golongan (Gambar 1.22), yaitu sebagai berikut.

1. Tumbuhan berbunga tunggal (planta uniflora)
Contoh: bunga coklat (*Zephyranthus rosea* Lindl.)
2. Tumbuhan berbunga banyak (planta multiflora)
Contoh: kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)

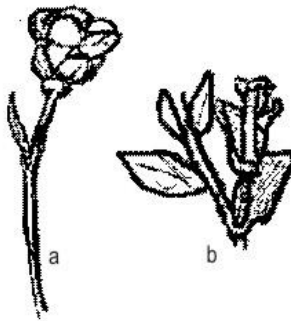


Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.22.
Jenis Bunga menurut Jumlahnya
a. Planta uniflora
b. Planta multiflora

Berdasarkan tempat munculnya bunga maka bunga dapat dibedakan dalam 2 golongan (Gambar 1.23), yaitu sebagai berikut.

1. Bunga terletak pada ujung batang (flos terminalis)
Contoh: bunga merak (*Caesalpinia pulcherrima* Swarts.)
2. Bunga terletak pada ketiak daun (flos axillaris/flos lateralis)
Contoh: bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)
bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.23.

a. Flos terminalis

b. Flos lateralis

1. Bagian-bagian Bunga

Bagian-bagian dari bunga dapat Anda pelajari dengan melihat Gambar 1.24.

- a. Tangkai bunga (pedicellus), bagian bunga yang masih jelas bersifat seperti batang merupakan cabang ibu tangkai yang mendukung bunga.
- b. Dasar bunga (receptaculum), ujung tangkai yang melebar, dengan ruas amat pendek sehingga bagian-bagian bunga duduk sangat rapat satu sama lain dan tampak duduk dalam satu lingkaran.
- c. Perhiasan bunga (perianthium), bagian bunga yang merupakan penjelmaan daun dengan tulang-tulang atau urat-urat yang masih jelas.
- d. Perhiasan bunga dapat dibedakan dalam 2 bagian yang masing-masing duduk dalam satu lingkaran sehingga bagian-bagian perhiasan bunga tersusun dalam dua lingkaran, yaitu sebagai berikut.
 - 1) Kelopak (kalyx), bagian perhiasan bunga yang terletak pada lingkaran luar dan berwarna hijau. Pada waktu bunga masih kuncup merupakan selubung dan untuk melindungi kuncup terhadap pengaruh dari luar. Kelopak terdiri dari beberapa daun kelopak (sepal) dan kelopak pada bunga dapat berlekatan terpisah-pisah.
 - 2) Tajuk bunga atau mahkota bunga (corolla), bagian bunga yang terletak pada lingkaran dalam.

Pada suatu bunga ada 2 kemungkinan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Tidak ada daun mahkota disebut bunga telanjang (**flos nudus**).
Contoh: patikan (*Euphorbia hirta* L.)
- 2) Kelopak daun mahkota mempunyai bentuk serta warna yang sama, perhiasan bunga yang demikian ini disebut tenda bunga (**perigonium**), yang terdiri dari sejumlah daun tenda bunga (**tepala**).
Contoh: Lilia gereja (*Lilium longiflorum* Thunb.)

Kembang sungsang (*Gloriosa superba* L.)

- e. Alat kelamin jantan (**androecium**) merupakan metamorfosis daun yang menghasilkan serbuk sari (**stamen**). Apabila dikatakan bahwa androecium adalah metamorfosis daun, hal ini dapat terlihat jelas pada bunga tasbih (*Canna hibrida* Hert.), benang sarinya berbentuk lembaran-lembaran menyerupai daun mahkota dan mandul.

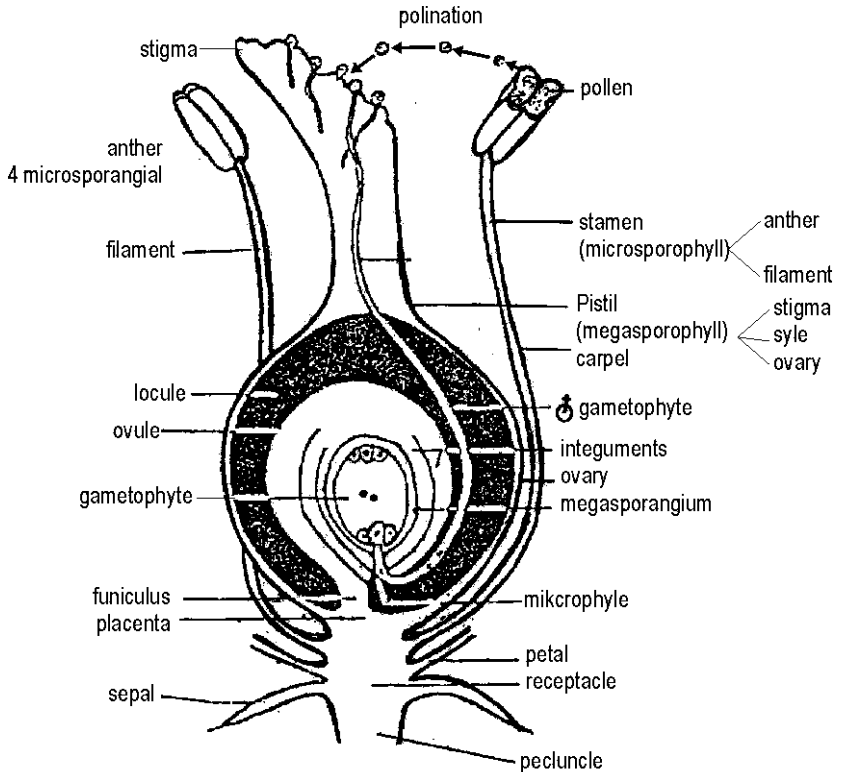
Bagian-bagian benang sari terdiri dari berikut ini.

- 1) Tangkai sari (**filamentum**), berbentuk benang yang penampang melintangnya bulat.
- 2) Kepala sari (**anthera**), terdapat pada ujung tangkai sari yang di dalamnya mempunyai dua ruang sari (**theca**), masing-masing terdiri dari dua ruangan kecil (**loculus**).
Dalam ruangan sari terdapat serbuk sari atau tepung sari (pollen), yaitu sel-sel jantan yang berguna untuk penyerbukan atau persarian.
- 3) Penghubung ruang sari (**connectivum**) merupakan lanjutan tangkai sari dan menjadi penghubung kedua bagian kepala sari (ruang sari) yang terdapat di kiri kanan penghubung ini.

- f. Alat kelamin betina (**gynaecium**), biasanya disebut putik (**pistillum**). Putik juga merupakan metamorfosis daun dan disebut daun buah (**carpella**). Pada bunga dapat ditemukan satu atau beberapa daun buah. Daun buah ini dapat beruang satu, dua, tiga atau banyak dan tersusun dalam satu lingkaran yang terakhir.

Bagian-bagian putik, meliputi berikut ini.

- a. Bakal buah (**ovarium**), bagian paling bawah terlihat besar dan duduk pada dasar bunga.
- b. Tangkai putik (**stylus**), bagian yang sempit, terdapat di atas bakal buah dan berbentuk seperti benang.
- c. Kepala Putik (**stigma**), bagian paling atas dan terletak pada ujung tangkai putik.



Sumber: Harold, *et al.*, Morphology of plant and Fungi, (1980).

Gambar 1.24.
Struktur Bunga secara Umum (Potongan Memanjang)

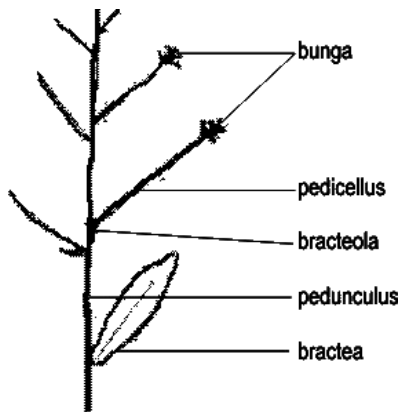
2. Bunga Majemuk (Anthotaxis, Inflorescentia)

Bunga majemuk, yaitu suatu cabang yang mendukung sejumlah bunga dan pada setiap bunganya terdapat daun yang berguna untuk asimilasi.

Adapun bagian-bagian bunga majemuk dapat Anda lihat pada Gambar 1.25 sebagai berikut.

- Ibu tangkai bunga (**pedunculus**) merupakan terusan batang atau cabang yang mendukung bunga majemuk. Ibu tangkai ini dapat bercabang dan cabang-cabangnya dapat bercabang lagi atau sama sekali tidak bercabang.

- b. Tangkai bunga (**pedicellus**) merupakan cabang ibu tangkai yang mendukung bunganya.
 - c. Dasar bunga (**receptaculum**) merupakan ujung tangkai bunga yang mendukung bagian-bagian bunga lainnya.
Ibu tangkai bunga, tangkai bunga dan dasar bunga bersifat seperti batang atau cabang.
 - d. Daun-daun pelindung (**bractea**) merupakan bagian yang serupa daun yang dari ketiaknya muncul cabang-cabang ibu tangkai atau tangkai bunganya.
 - e. Daun tangkai (**bracteola**) merupakan satu atau dua daun yang terdapat pada tangkai bunga.
Pada tumbuhan berbiji belah (Dicotyledoneae) biasanya terdapat dua daun tangkai yang letaknya tegak lurus pada bidang median.
Pada tumbuhan berbiji tunggal (Monocotyledoneae) hanya terdapat satu daun tangkai dan letaknya di dalam bidang median, di bagian atas tangkai bunga.
 - f. Bagian-bagian bunga majemuk yang lain, seperti kelopak, mahkota, benang sari, dan daun buah.
- Catatan: Daun pelindung, daun tangkai, mempunyai sifat seperti daun.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.25.
Bunga Majemuk dengan Bagian-bagiannya

Macam-macam bunga majemuk, antara lain berikut ini.

- a. Bunga majemuk tak terbatas (inflorescentia racemosa, inflorescentia centripetala), yaitu bunga majemuk yang ibu tangkainya tumbuh, dapat bercabang atau tidak bercabang, dan mempunyai susunan acropetal (semakin dekat ujung tangkai semakin muda). Bunga yang mekar lebih dahulu dari bagian pinggir atau bagian bawah dan yang terakhir bunga yang menutup ujung ibu tangkai atau bagian atas.

Ada 2 macam bunga majemuk tak terbatas, yang dapat Anda lihat pada Gambar 1.26, yaitu sebagai berikut.

- 1) Ibu tangkai tidak bercabang
 - a) Tandan (botrys/racemus) adalah bunga yang mempunyai tangkai dan duduk di kiri kanan ibu tangkai.
Contoh: kembang merak (*Caesalpinia pulcherrima* Swart.)
 - b) Bulir (spica), seperti tandan tetapi tidak mempunyai tangkai.
Contoh: jarong (*Stachytarpheta jamaicensis* Vahl.)
 - c) Untai (amentum), seperti bulir, tetapi ibu tangkai hanya mendukung bunga-bunga yang berkelamin tunggal (bunga jantan).
Contoh: bunga sirih jantan (*Piper betle* L.)
 - d) Tongkol (spadix), seperti bulir, tetapi ibu tangkai besar, tebal dan berdaging.
Contoh: bunga jagung betina (*Zea mays* L.)
 - e) Payung (umbrella), ibu tangkai sama panjang dan terdapat pada ujung ibu tangkai.
Contoh: bunga kaki kuda (*Centella asiatica* Urb.)
 - f) Bunga cawan (corymbus), ujung ibu tangkai melebar dan merata sehingga berbentuk seperti cawan. Pada bagian inilah tersusun bunga-bunganya.
Contoh: bunga matahari (*Helianthus annuus* L.)
 - g) Bunga bongkol (capitulum), menyerupai bunga cawan dengan ujung ibu tangkai membengkak.
Contoh: Tumbuhan familia *Mimosaceae*.
Lamtoro (*Leucaena glauca* Benth.)
Petai (*Parkia speciosa* Hassk.)
 - h) Bunga periuk (Hipanthodium), dapat dibedakan 2 macam.
 - (1) Ujung ibu tangkai menebal, berdaging dan mempunyai bentuk seperti gada. Pada seluruh bagian yang menebal

terdapat bunga-bunganya sehingga berbentuk seperti silinder.

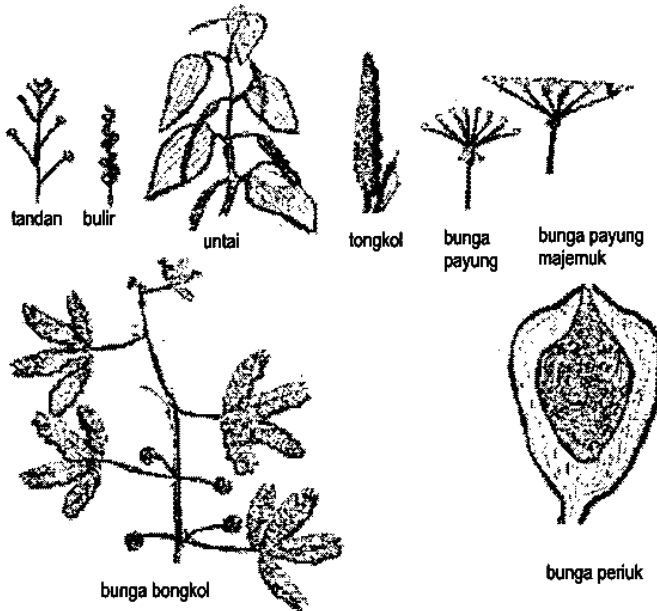
Contoh: Keluwih (*Artocarpus communis* Forst.)

Nangka (*Artocarpus integra* Merr.)

- (2) Ujung ibu tangkai menebal, berdaging dan membentuk badan seperti periuk. Di dalam periuk terdapat bunga-bunganya sehingga dari luar tidak tampak sama sekali.

Contoh: Awar-awar (*Ficus septica* Burm.)

Lo (*Ficus glomerata* Roxb.)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.26.
Bunga Majemuk Tak Terbatas

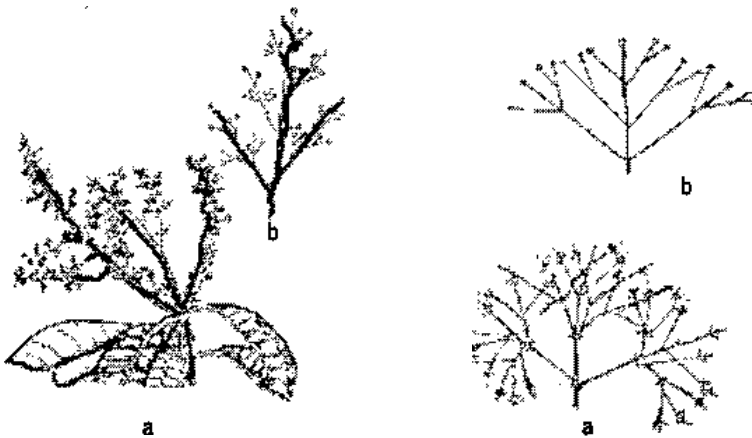
- 2) Ibu tangkai bercabang

- a) Malai (paniculata), ibu tangkai bercabang ke kiri dan kanan demikian pula cabang-cabangnya sehingga bentuknya seperti kerucut.

Contoh: bunga mangga (*Mangifera indica* L.) (Gambar 1.27)

- b) Malai rata (corymbus ramosus), ibu tangkai mengadakan percabangan, demikian pula cabang-cabangnya sehingga seolah-olah semua bunga terdapat pada satu bidang datar atau agak lengkung.

Contoh: bunga soka (*Ixora glandiflora* Zoll. Et Mor.)
(Gambar 1.28)



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.27.

- a. Malai pada *Mangifera indica* L.
b. Gambar skematis

Gambar 1.28.

- a. Malai rata
b. Skema malai rata

- c) Payung majemuk (umbrella composita), suatu bunga payung yang bersusun, yang bagian-bagiannya berupa suatu payung kecil.

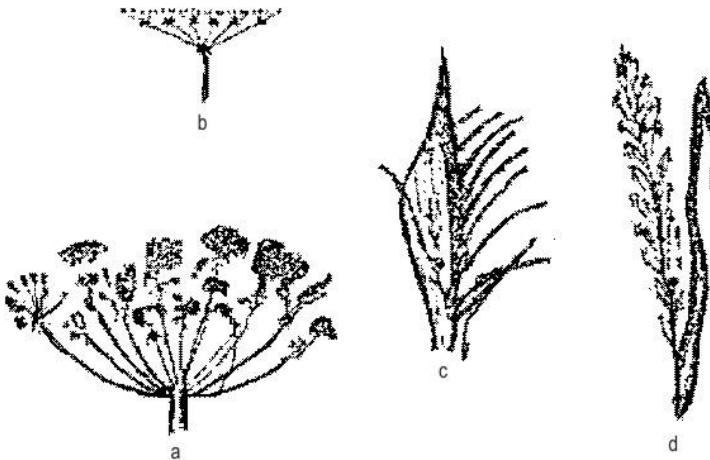
Contoh: bunga wortel (*Daucus carota* L.) (Gambar 1.29ab)
bunga adas (*Foeniculum vulgare* Mill.)

- d) Bunga tongkol majemuk, bunga tongkol yang ibu tangkainya bercabang-cabang dan masing-masing cabang dengan susunan seperti tongkol juga. (Gambar 1.29c)

Contoh: bunga kelapa (*Cocos nucifera* L.)

- e) Bunga bulir majemuk, ibu tangkai bercabang-cabang dan masing-masing mendukung bunga-bunga dengan susunan seperti bulir.

Contoh: bunga jagung jantan (*Zea mays* L.) (Gambar 1.29d)
bunga berbagai jenis rumput (*Poaceae*, *Graminae*).



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.29.

Bunga Majemuk dengan Ibu Tangkai Bercabang

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| a. Payung majemuk | c. Tongkol majemuk |
| b. Skema payung majemuk | d. Bulir majemuk |

- b. Bunga majemuk berbatas (inflorescentia cymosa, inflorescentia centrifuga), yaitu bunga majemuk yang ujung ibu tangkainya selalu ditutup dengan bunga. Dengan demikian, ibu tangkai mempunyai pertumbuhan yang terbatas. Bunga yang mekar lebih dahulu yang terletak pada ujung ibu tangkai.

Macam-macam bunga majemuk berbatas. (Gambar 1.30)

- 1) Anak payung menggarpu (dichasium), pada ujung ibu tangkai terdapat satu bunga. Di bawahnya terdapat dua cabang yang panjangnya sama dan masing-masing di ujungnya mendukung satu bunga.

Contoh: bunga melati (*Jasminum sambac* Ait.)

- 2) Anak payung menggarpu majemuk, cabang bunga anak payung menggarpu bercabang lagi sehingga terbentuklah anak payung menggarpu yang majemuk.

Contoh: bunga *Clematis*.

- 3) Bunga tangga atau bunga bercabang seling (cincinnus), ibu tangkai bercabang dan selanjutnya cabang-cabangnya bercabang lagi, tetapi setiap kali bercabang terbentuk satu cabang saja yang arahnya berganti-ganti ke kiri dan ke kanan.

Contoh: bunga ekor tikus (*Heliotropium indicum* L.)

- 4) Bunga sekrup (bostryx), ibu tangkai bercabang, tetapi setiap kali bercabang juga hanya terbentuk satu cabang ke kiri atau ke kanan dan cabang yang satu berturut-turut membentuk sudut 90°. Jika diikuti arah cabangnya, mengakibatkan gerakan spiral atau sekrup.

Contoh : bunga kenari (*Canarium commune* L.)

- 5) Bunga sabit (drepanium), seperti bunga sekrup tetapi semua percabangannya terletak pada satu bidang sehingga bentuknya seperti sabit.

Contoh: bunga tumbuhan familia Juncaceae.

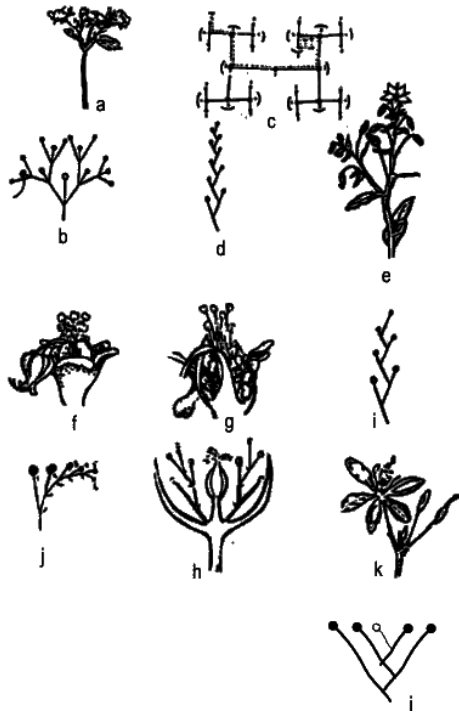
- 6) Bunga kipas (rhipidium), seperti bunga bercabang seling, semua percabangan terletak pada satu bidang, tetapi cabangnya tidak sama panjang. Semua bunga terletak pada tempat yang sama tingginya.

Contoh: bunga tumbuhan familia Iridaceae.

- c. Bunga majemuk campuran (Inflorescentia mixta) adalah bunga majemuk yang merupakan campuran antara sifat-sifat bunga majemuk tidak terbatas dengan bunga majemuk terbatas.

Contoh: 1) bunga soka (*Ixora paludosa* Kurtz.). Secara keseluruhan mempunyai susunan seperti malai rata, tetapi bagian-bagiannya berbentuk anak payung menggarpu.

- 2) bunga kenari (*Canarium commune* L.). Secara keseluruhan mempunyai susunan seperti malai, tetapi ujungnya berbentuk seperti sekrup.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.30.
Bunga Majemuk Terbatas

- | | |
|---|-------------------------------------|
| a. Anak Payung Menggarpu (Dichasium) | g. Cyathium pada Penampang Membujur |
| b. Anak Payung Menggarpu Majemuk (skematis) | h. cyathium, Membujur (Skematis) |
| c. Anak payung Menggarpu Majemuk (Proyeksi pada Bidang Datar) | i. Bunga Sekrup |
| d. Bunga Bercabang Seling | j. Bunga Sabit |
| e. Bunga Bercabang Seling (Skematis) | k + l. Bunga Kipas |
| f. Cyathium | |



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

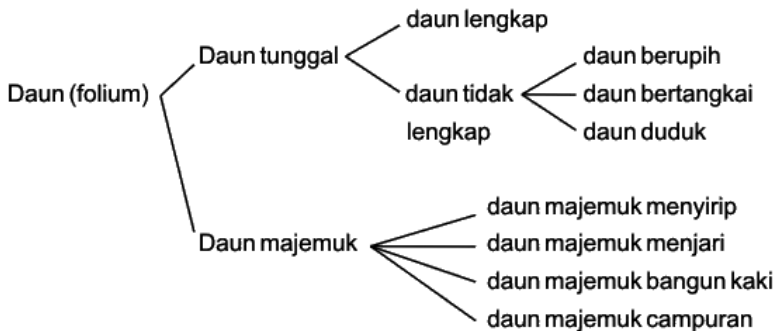
- 1) Coba Anda perhatikan dan amati tanaman nangka, kemudian jelaskan mengenai:
 - a) Daun (bentuk, ujung, basis, dan pertulangannya).
 - b) Bunga (macam dan bentuknya).
 - c) Nama latinnya.
- 2) Sebutkan bagian-bagian dari daun lengkap, bunga, dan akar.
- 3) Sebutkan 3 macam tumbuhan yang batangnya jelas!
- 4) Ada berapa macam akar tunggang, sebutkan dan jelaskan masing-masing!
- 5) Ada berapa macam bunga majemuk, sebutkan dan jelaskan masing-masing!

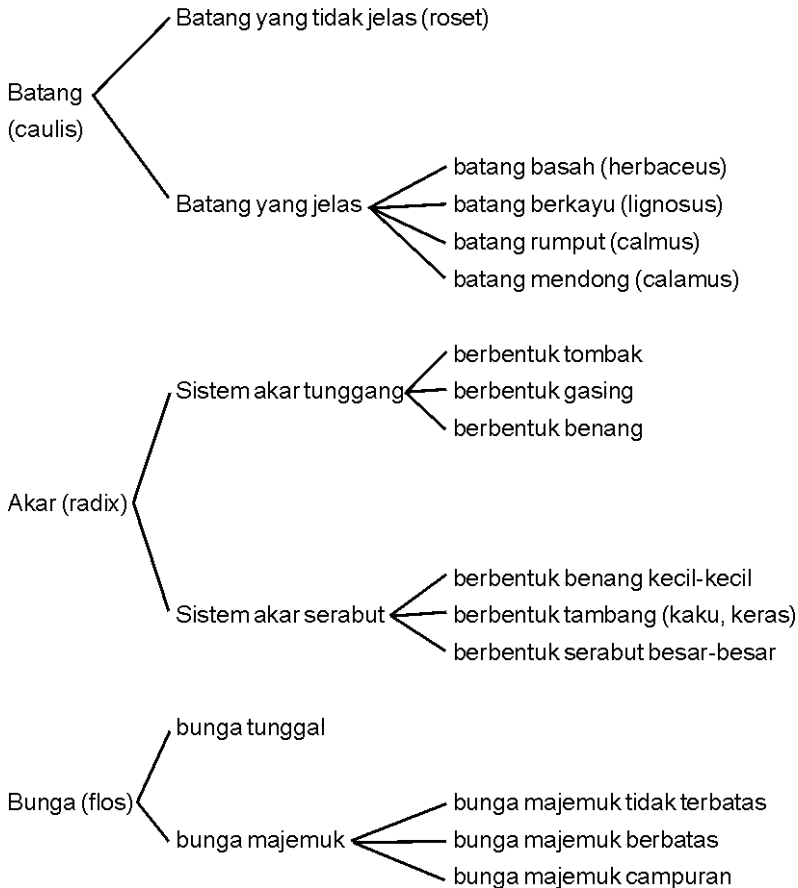
Petunjuk Jawaban Latihan

Baca bagian-bagian yang relevan jika perlu Anda bandingkan dengan buku-buku bacaan lain yang relevan.



RANGKUMAN





TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tumbuhan yang daunnya mempunyai ciri-ciri sebagai berikut tunggal: berbentuk jantung, ujung daun meruncing, pangkalnya berlekuk, dan tulang menjari adalah
 - A. kaki kuda/pegagan (*Centella asiatica* Urb.)
 - B. waru (*Hibiscus tiliaceus* L.)
 - C. teratai (*Nelumbium nelumbo* Druce.)
 - D. semanggi gunung (*Oxalis corniculata* L.)
 - E. bayam (*Amaranthus hybridus* L.)

- 2) Di bawah ini merupakan daun bertangkai, *kecuali*
 - A. *Mangifera indica* L.
 - B. *Musa paradisiaca* L.
 - C. *Hibiscus tiliaceus* L.
 - D. *Centella asiatica* Urb.
 - E. *Mirabilis jalapa* L.

- 3) Daun randu (*Ceiba pentandra* Gaerth.) termasuk dalam bentuk
 - A. daun majemuk menjari beranak daun 7
 - B. daun majemuk menjari beranak daun 5
 - C. daun majemuk menjari beranak daun 3
 - D. daun majemuk menjari beranak daun 2
 - E. daun majemuk menjari beranak daun 1

- 4) Bentuk daun pinus (*Pinus merkusii* Jungh & DeVr) adalah
 - A. Ensiformis
 - B. Ovatus
 - C. Acerosus
 - D. Subulatus
 - E. Linearis

- 5) Tumbuhan yang berbatang basah (herbaceus) adalah
 - A. *Durio zibethinus* L
 - B. *Portulaca oleracea* L
 - C. *Cyperus rotundatus* L
 - D. *Musa paradisiaca* L
 - E. *Colocasia esculenta* Urb

- 6) Batang yang pada permukaannya terdapat kerak-kerak yang terlepas, terdapat pada
 - A. *Artocarpus comunis* Forst
 - B. *Cocos nucifera* L
 - C. *Averrhoa carambola* L
 - D. *Melaleuca leucadenron* L
 - E. *Carica papaya* L

- 7) Tumbuhan yang mempunyai akar serabut berbentuk benang adalah
 - A. *Carica papaya* L
 - B. *Cocos nucifera* L
 - C. *Pandanus tectorius* Sol
 - D. *Oryza sativa* L
 - E. *Salacca edulis* Reinw

- 8) Tumbuhan yang mempunyai akar tunggang berbentuk tombak (fusiformis) adalah
- Manihot utilissima* Pohl
 - Raphanus sativus* L
 - Beta vulgaris* L
 - Ipomoea batatas* Lamk
 - Pachyrrhizus erosus* Urb
- 9) Tanaman yang bunganya terletak pada ujung batang (flos terminalis), adalah
- Clitoria ternatea* L.
 - Hibiscus rosa-sinensis* L.
 - Datura metel* L.
 - Brugmansia suaveolens* Humb. & Bonpl ex. Willd.
 - Caesalpinia pulcherrima* Swarts.
- 10) Bentuk bunga bongkol (capitulum) terdapat pada
- Zea mays* L.
 - Artocarpus communis* Forst.
 - Annona squamosa* L.
 - Leucaena glauca* Benth.
 - Piper betle* L.

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Buah

BUAH (FRUCTUS)

Buah terbentuk karena terjadinya penyerbukan pada bunga yang kemudian diikuti oleh pembuahan. Pada peristiwa pembuahan ini maka bakal buah (**ovarium**) akan tumbuh menjadi buah dan bakal biji (**ovulum**) yang terdapat di dalam bakal buah akan tumbuh menjadi biji.

Pada umumnya segera sesudah terjadi penyerbukan dan pembuahan bagian-bagian bunga (selain bakal buah) segera menjadi layu dan gugur sehingga dari putik hanya bakal buahnya saja yang tumbuh, sebab tangkai dan kepala putiknya juga gugur seperti bagian-bagian lain dari bunga.

Kadang-kadang bagian bunga yang lain ada yang tidak gugur, tetapi ikut tumbuh serta tinggal pada buah itu sendiri. Keadaan yang demikian ini juga tidak mengubah bentuk dan sifat buah serta tidak merupakan suatu bagian buah yang penting.

Buah dapat dibedakan dalam dua golongan, yaitu sebagai berikut.

1. Buah sejati atau buah telanjang (*fructus nudus*), yaitu buah yang terbentuk hanya dari bakal buahnya saja.

Macam-macam buah sejati dapat Anda lihat pada Gambar 1.31.

- a. *Buah sejati tunggal*, yaitu buah sejati yang terjadi dari satu bunga dengan satu bakal buah saja. Di dalam buah ini dapat berisi satu atau beberapa biji, juga dapat tersusun dari satu atau banyak daun buah dengan satu atau banyak ruangan.

Contoh : 1) Buah mangga (*Mangifera indica* L.), yang mempunyai satu ruang dengan satu biji.

2) Buah pepaya (*Carica papaya* L.), yang terjadi dari beberapa daun buah dengan satu ruang dan banyak biji.

3) Buah durian (*Durio zibethinus* Murr.), yang terdiri dari beberapa daun buah, mempunyai beberapa ruang, dan dalam tiap ruang terdapat beberapa biji.

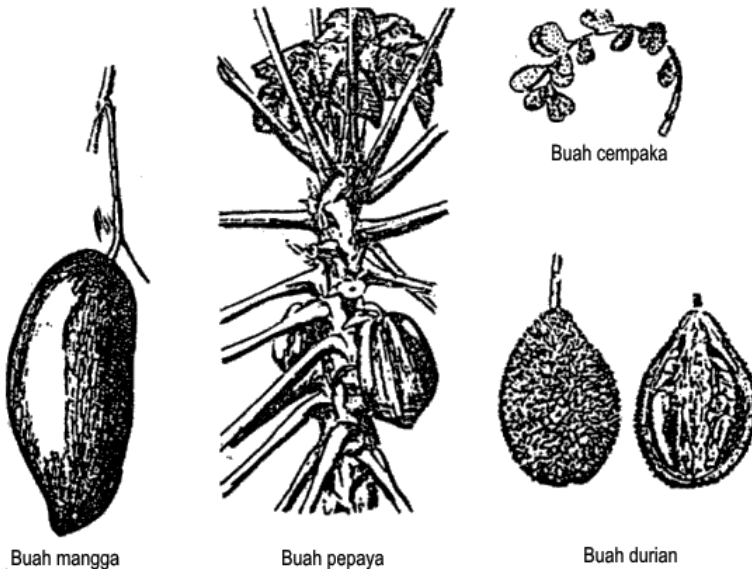
- b. Buah sejati ganda, yaitu buah sejati yang terjadi dari satu bunga dengan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain dan masing-masing bakal buah menjadi satu buah.

Contoh: buah cempaka (*Michelia champaka* Bail.)

- c. Buah sejati majemuk, yaitu buah sejati yang terjadi dari satu bunga majemuk, yang masing-masing bunganya mendukung satu bakal buah dan setelah menjadi buah tetap berkumpul sehingga seluruhnya tampak sebagai satu buah saja. (lihat Gambar 1.32)

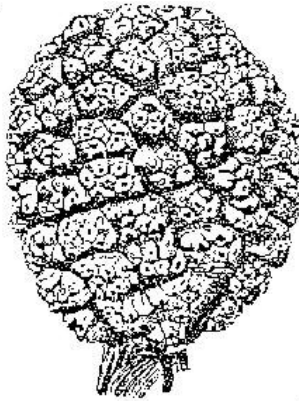
Contoh: buah pandan (*Pandanus tectorius* Sol.)

2. Buah semu atau buah tertutup (*fructus spurius*), yaitu buah yang terbentuk dari bakal buah beserta bagian-bagian yang lain dari bunga yang kemudian menjadi bagian utama buah itu sendiri. Hal ini mungkin karena lebih besar, lebih menarik perhatian dan sering kali merupakan bagian buah yang bermanfaat, dapat dimakan, sedang buah yang sesungguhnya kadang-kadang tersembunyi.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.31.
Macam-macam Buah Sejati



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.32.
Buah Pandan

Macam-macam buah semu dapat Anda lihat pada Gambar 1.33.

- a. Buah semu tunggal, yaitu buah semu yang terjadi dari satu bunga dengan satu bakal buah dan pada buah ini selain bakal buah ada pula bagian lain dari bunga yang ikut membentuk buah.

Contoh : - Buah jambu monyet (*Anacardium occidentale* L.), yang tampak sebagai buah dan dapat dimakan, sebenarnya tangkai bunga yang membesar.

- Buah ciplukan (*Physalis minima* L.), buah yang sebenarnya diselubungi oleh kelopak yang tumbuh terus.

- b. Buah semu ganda, yaitu buah semu yang terjadi dari satu bunga dengan lebih dari satu bakal buah yang bebas satu sama lain dan masing-masing tumbuh menjadi buah. Selain itu juga ada bagian lain pada bunga yang ikut tumbuh dan merupakan bagian buah yang mencolok serta kerap kali yang berguna.

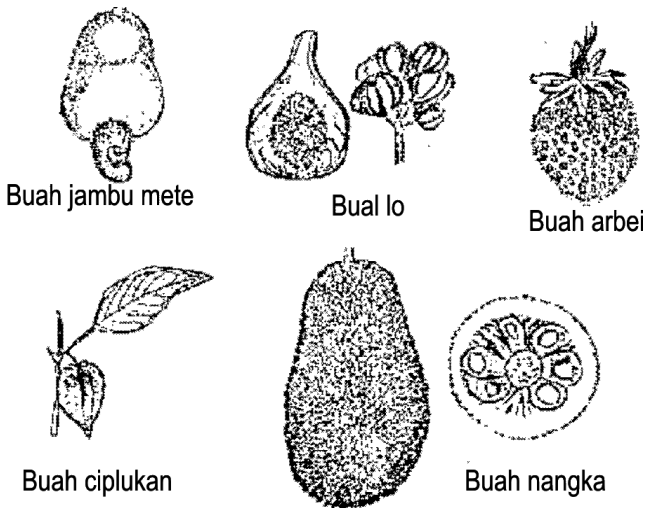
Contoh: Buah arbei (*Fragraria vesca* L.)

- c. Buah semu majemuk, yaitu buah semu yang terjadi dari bunga majemuk, yang dari luar seluruhnya tampak seperti satu buah.

Contoh: Buah keluwih (*Artocarpus communis* Forst.), dan buah nangka (*Artocarpus integra* Merr.), yang terjadi dari ibu

tangkai bunga yang tebal serta berdaging beserta daun-daun tenda bunga yang ujung-ujungnya saling berlekatan sehingga merupakan kulit buah semu ini.

Demikian juga buah lo (*Ficus glomerata* Roxb.) dan buah beringin (*Ficus benjamina* L.) adalah buah semu majemuk yang terjadi dari dasar bunga bersama, yang berbentuk seperti periuk atau bulat yang di sebelah dalamnya terdapat buah-buah yang sesungguhnya.



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.33.
Macam-macam Buah Semu



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Buah dapat dibagi dalam beberapa golongan, sebutkan dan jelaskan masing-masing secara singkat!
- 2) Ada berapa macam buah sejati, sebutkan dan berilah contoh masing-masing!
- 3) Ada berapa macam buah semu, sebutkan dan berilah contoh masing-masing!

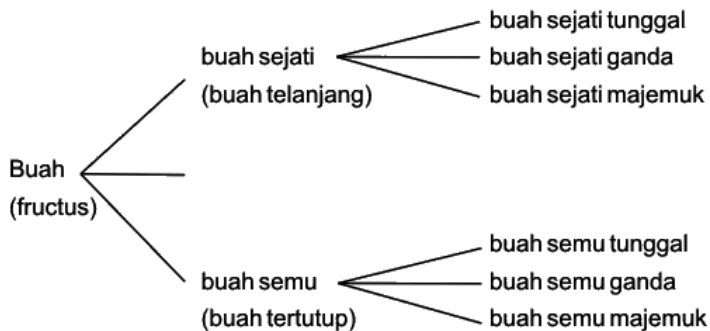
- 4) Apa bedanya buah sejati majemuk dengan buah semu majemuk jelaskan jawaban Anda!
- 5) Apa yang dimaksud dengan:
 - a) buah sejati tunggal
 - b) buah sejati majemuk
 - c) buah semu ganda
 Berilah contohnya masing-masing!

Petunjuk Jawaban Latihan

Baca bagian-bagian yang relevan, jika perlu Anda bandingkan dengan buku-buku bacaan lain yang relevan.



RANGKUMAN



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Di bawah ini merupakan buah yang selaput bijinya dapat dimakan atau dapat dipakai sebagai bumbu masak, *kecuali*
 - A. *Durio zibethinus* Murr.
 - B. *Punica granatum* L.
 - C. *Nephelium lappaceum* L.
 - D. *Myristica fragrans* Houtt.
 - E. *Ficus benyamina* L.

- 2) Di bawah ini semua bukan buah semu, *kecuali*
- A. *Fragaria vesca* L.
 - B. *Anacardium occidentale* L.
 - C. *Pandanus tectorius* Sol.
 - D. *Michelia champaca* Bail.
 - E. *Artocarpus communis* Forst
- 3) Berikut ini merupakan buah sejati tunggal dengan beberapa daun buah dengan 1 ruang dan banyak biji seperti
- A. *Durio zibethinus* Murr.
 - B. *Mangifera indica* L.
 - C. *Carica papaya* L.
 - D. *Punica granatum* L.
 - E. *Sallaca edulis* Reinw.
- 4) Buah sejati majemuk terdapat pada
- A. *Ananas comosus* Merr.
 - B. *Artocarpus integra* Merr.
 - C. *Pandanus tectorius* L.
 - D. *Annona squamosa* L.
 - E. *Artocarpus communis* Forst.
- 5) Di bawah ini buah semu majemuk, *kecuali*
- A. *Ficus glomerata* Robx.
 - B. *Ficus benjamina* L.
 - C. *Annona muricata* L.
 - D. *Artocarpus communis* Rorst.
 - E. *Pandanus tectorius* L.
- 6) Berikut ini buah yang merupakan buah semu ganda
- A. *Michelia champaca* Bail.
 - B. *Ananas comosus* Merr.
 - C. *Ficus benjamina* L.
 - D. *Fragaria vesca* L.
 - E. *Annona muricata* L.
- 7) Buah semu tunggal terdapat pada
- A. *Garcinia mangostana* L.
 - B. *Anacardium occidentale* L.
 - C. *Solanum melongena* L.
 - D. *Psidium guajava* L.
 - E. *Punica granatum* L

- 8) Buah sejati tunggal yang terjadi dari beberapa daun buah dengan satu ruang dan banyak biji ialah
- A. *Carica papaya* L.
 - B. *Durio zibethinus* Murr.
 - C. *Phaseolus vulgaris* L.
 - D. *Averrhoa carambola* L.
 - E. *Areca catechu* L.
- 9) Buah yang terjadi dari satu bunga dengan satu bakal buah dan pada buah ini selain bakal buah ada pula bagian lain dari bunga yang ikut membentuk buah, disebut
- A. buah sejati tunggal
 - B. buah sejati ganda
 - C. buah semu tunggal
 - D. buah semu ganda
 - E. buah semu majemuk
- 10) Buah yang terjadi dari satu bunga dengan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain dan masing-masing bakal buah menjadi satu buah, disebut
- A. buah semu ganda
 - B. buah semu majemuk
 - C. buah sejati majemuk
 - D. buah sejati tunggal
 - E. buah sejati ganda

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 3

Biji dan Kecambah

A. BIJI (SEMEN)

Biji terjadi karena bakal biji yang tumbuh menjadi biji, setelah bunga mengalami penyerbukan, yang kemudian diikuti dengan pembuahan. Bagi tumbuhan berbiji (**Spermatophyta**) biji merupakan alat perkembangbiakan yang utama karena calon tumbuhan baru (lembaga) terdapat di dalam biji. Tumbuhan dapat mempertahankan atau melestarikan jenisnya serta dapat terpenjar ke tempat lain disebabkan karena adanya biji.

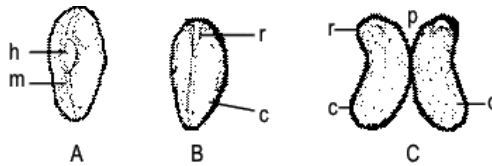
Pada mulanya, biji duduk pada suatu tangkai yang keluar dari tembuni/papan biji (**placenta**). Tangkai pendukung biji disebut tali pusat (**funiculus**) dan bagian biji tempat melekatnya tali pusat, disebut pusar biji (**hilum atau hilus**). Apabila biji sudah masak maka tali pusatnya putus sehingga biji terlepas dari tembuninya.

Tali pusat ada kalanya juga ikut tumbuh dan kemudian berubah menjadi selaput biji (**arillus**). Bagian ini ada yang menjadi selaput biji yang sempurna dan ada pula yang hanya menyelubungi sebagian saja dari biji. Selaput biji ada yang berdaging atau berair, dapat dimakan dan ada yang menyerupai kulit, serta hanya menutupi sebagian biji.

Contoh: selaput biji yang berdaging atau berair, dapat dimakan, misal pada biji durian (*Durio zibethinus* Merr.), biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dan biji delima (*Punica granatum* L.) Selaput yang menyerupai kulit, menutupi sebagian biji pada biji pala (*Miristica fragrans* Houtt.), digunakan sebagai bumbu masak dan berbagai macam keperluan lainnya (bahan obat).

Adapun bagian-bagian biji seperti dapat Anda lihat pada Gambar 1.34.

1. Kulit biji (**spermodermis**).
2. Tali pusat (**funiculus**).
3. Inti biji atau isi biji (**nucleus seminis**).



Sumber: Harold, *et al.*, *Morphology of Plant and Fungi*, (1980).

Gambar 1.34.
Morfologi Biji (*Phaseolus vulgaris*)

- A. Tampak luar
- B. With seed coates removed
- C. Embryo with cotyledons separated; c., cotyledon; h., hilium or funiculus scar; m., micropyle; p., plumule; r., radicle

Kulit biji berasal dari selaput biji (**integumentum**).

Pada tumbuhan biji tertutup (**Angiospermae**) kulit biji mempunyai dua lapisan, yaitu sebagai berikut.

1. Kulit Biji

- a. Lapisan kulit di sebelah luar (testa), ada yang tipis, kaku seperti kulit, keras seperti kayu atau seperti batu dan dapat berwarna merah, biru, kehijau-hijauan, pirang serta permukaannya ada yang licin atau keriput. Bagian ini merupakan pelindung utama bagi biji yang ada di dalamnya.
- b. Lapisan kulit di sebelah dalam (integumentum), tipis seperti selaput dan disebut kulit ari.

Pada tumbuhan biji telanjang (**Gymnospermae**), kulit biji ada tiga lapisan, yaitu sebagai berikut.

- a. Kulit luar (sarcotesta), tebal berdaging, pada waktu masih muda berwarna hijau, kemudian berubah menjadi kuning dan akhirnya merah.
- b. Kulit tengah (sclerotesta), lapisan yang amat keras, berkayu, mencapai kulit dalam (*endocarpium*) pada buah baru.
- c. Kulit dalam (endotesta), tipis seperti selaput, kerap kali melekat erat pada inti biji.

2. Tali Pesar (Funiculus)

Tali pesar merupakan bagian yang menghubungkan biji dengan tembuni, jadi merupakan tangkai biji. Jika biji telah masak, biasanya biji terlepas dari

tali pusarnya sehingga pada biji hanya nampak bekasnya saja yang dikenal sebagai tali pusar.

3. Inti Biji (Nucleus Seminis)

Semua bagian biji yang terdapat di dalam kulitnya disebut inti biji atau isi biji.

Inti biji terdiri dari berikut ini.

- a. Lembaga (embryo), yaitu calon individu baru.
- b. Putik lembaga (albumen), yaitu jaringan yang berisi cadangan makanan, untuk masa permulaan kehidupan tumbuhan baru (kecambah) sebelum dapat mencari makanan sendiri.

a. Lembaga (embryo)

Di dalam biji lembaga telah memperlihatkan ketiga bagian utama tumbuhan, yaitu sebagai berikut Gambar 1.35 dan 1.36).

- 1) Akar lembaga atau calon akar (radicula), yang akan tumbuh terus merupakan akar tunggang untuk tumbuhan Dicotyledoneae.
- 2) Daun lembaga (cotyledon), yang merupakan daun pertama dari suatu tumbuhan.

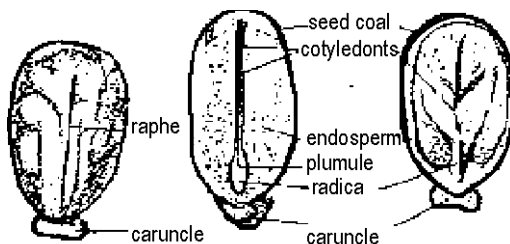
Fungsi daun lembaga adalah sebagai berikut.

- a) Tempat penimbun makanan, tampak tebal, bentuknya cembung pada satu sisi dan rata pada sisi yang lain, jumlahnya dua dan duduk berhadapan pada sisi yang rata tadi. Dalam hal yang seperti ini maka biji seperti terdiri dari dua belahan atau dua keping sehingga daun lembaga disebut juga **belahan biji** atau **keping lembaga**.
- b) Alat untuk asimilasi, yang tugasnya seperti daun-daun tumbuhan pada umumnya. Pada kecambah daun-daun lembaga ini kemudian berwarna hijau dan tinggal agak lama pada tumbuhan yang masih kecil.
- c) Alat penghisap makanan untuk lembaga dari putik lembaga. Di sini daun lembaga merupakan suatu alat yang tipis, yang memisahkan putik lembaga dari lembaganya. Bentuk seperti perisai disebut **skutelum** (scutellum). Biji tampaknya utuh, dan bagian ini tidak tampak dari luar. Dalam keadaan demikian biji sama sekali tidak memperlihatkan belahan atau keping biji.

Jumlah daun lembaga sangat penting untuk mengadakan penggolongan tumbuhan berbiji, yaitu sebagai berikut.

- a) Tumbuhan yang daun lembaganya mempunyai satu daun lembaga, disebut tumbuhan biji tunggal (Monocotyledoneae) sebab biji tampak utuh atau tunggal.
 - b) Tumbuhan yang daun lembaganya dua, disebut tumbuhan biji belah (Dicotyledoneae), sebab bijinya tampak terdiri dari dua keping atau dua belah.
 - c) Tumbuhan yang daun lembaganya lebih dari 2–15 daun lembaga, disebut tumbuhan biji telanjang (Gymnospermae).
- 3) Batang lembaga (cauliculus), dapat dibedakan dua bagian, yaitu sebagai berikut.
- a) Ruas batang di atas daun lembaga (internodium epicotylum).
 - b) Ruang batang di bawah daun lembaga (internodium hypocotylum).
- Batang lembaga beserta calon-calon daun, merupakan bagian lembaga yang disebut pucuk lembaga (plumula). Calon-calon daun ini ada yang sudah lepas dan ada yang belum lepas sehingga yang disebut plumula kerap kali hanya berupa titik tumbuh batang lembaga saja. Apabila akar lembaga pada rumput mempunyai suatu selubung maka pada biji tumbuhan tersebut pucuk lembaganya pun mempunyai suatu selubung yang disebut sarung pucuk lembaga (coleoptilum).

Tumbuhan yang mempunyai biji yang lembaganya belum memperlihatkan bagian-bagian seperti tersebut di atas dan kemudian setelah perkecambahan berubah tampak bagian-bagian tadi, antara lain terdapat pada tumbuhan angrek (Orchidaceae).

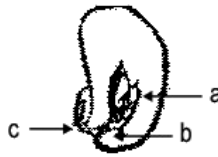


Sumber: Horold, et al., *Morphology of Plant and Fungi*, (1980).

Gambar 1.35.

Struktur Biji *Ricinus communis*.

- A. Biji tampak luar
- B. Potongan median sagital
- C. Potongan memanjang sejajar dengan permukaan pipih biji



Sumber: Tjitrosoepomo, *Morfologi Tumbuhan*, (1990).

Gambar 1.36.
Lembaga di Dalam Biji dengan Bagian-bagiannya
a. Pucuk lembaga
b. Batang lembaga

b. *Putik lembaga (albumen)*

Bagian biji yang terdiri dari suatu jaringan yang menjadi tempat cadangan makanan bagi lembaga adalah putik lembaga (albumen). Pada setiap biji ternyata tidak selalu mempunyai putik lembaga karena itu cadangan makanan disimpan dalam daun lembaga sehingga daun lembaganya menjadi tebal. Contoh: Biji tumbuhan berbuah polong (Leguminosae).

Berdasarkan adanya jaringan yang menjadi tempat penimbunan cadangan makanan maka putik lembaga ada 2 macam, yaitu (Gambar 1.38).

- 1) Putik lembaga dalam (endospermium), apabila jaringan penimbun makanan terdiri dari sel-sel yang berasal dari inti kandung lembaga sekunder, yang sesudah dibuahi oleh inti sperma kemudian membelah-belah menjadi jaringan penimbun makanan ini.

Contoh: Tumbuhan biji tertutup (Angiospermae), yaitu biji jagung (*Zea mays* L.) dan biji rumput (Poaceae/Graminae).

- 2) Putik lembaga luar (perispermium), apabila jaringan penimbun makanan berasal dari bagian biji di luar kandung lembaga, dapat berasal dari *nuselus* ataupun selaput bakal biji.

Contoh: Biji lada (*Piper nigrum* L.)

Ada pula biji yang cadangan makanannya tersimpan baik dalam putik lembaga luar maupun dalam, jadi kedua-duanya ada pada biji tadi.

Contoh: Biji pala (*Myristica fragans* Houtt.)

B. KECAMBAH (PLANTULA)

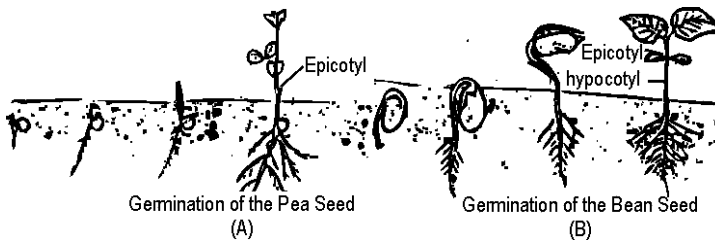
Kecambah (plantula) adalah tumbuhan yang masih kecil, yang baru muncul dari biji dan hidup dari persediaan makanan yang terdapat di dalam biji. Bagian-bagian dari kecambah, sama seperti bagian-bagian lembaga karena kecambah berasal dari lembaga. Akan tetapi, bagian-bagian tersebut pada kecambah lebih jelas dan juga mempunyai ukuran yang lebih besar. Ada dua macam perkecambahan biji, yaitu sebagai berikut (Gambar 1.37).

1. Perkecambahan di atas tanah (epigeal), apabila pada perkecambahan terjadi pembentangan ruas batang di bawah daun lembaga sehingga dengan demikian lembagaanya berada di atas tanah.

Contoh: Perkecambahan pada kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) tampak daun lembaga berwarna hijau, dapat berfungsi untuk asimilasi dan umurnya tidak lama. Tidak lama kemudian daun lembaga ini gugur, tetapi sementara itu pada kecambah telah terbentuk daun-daun normal yang dapat melaksanakan tugas asimilasi.

2. Perkecambahan di bawah tanah (hypogeal), apabila pada perkecambahan daun lembaga tetap berada di dalam kulit biji dan tetap berada di dalam tanah.

Contoh: Perkecambahan pada kacang kapri (*Pisum sativum* L.)



Sumber: Langenheim, *Botany*, (1982).

Gambar 1.37.
Perkecambahan Hypogeal (A) dan Perkecambahan Epigeal (B)



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

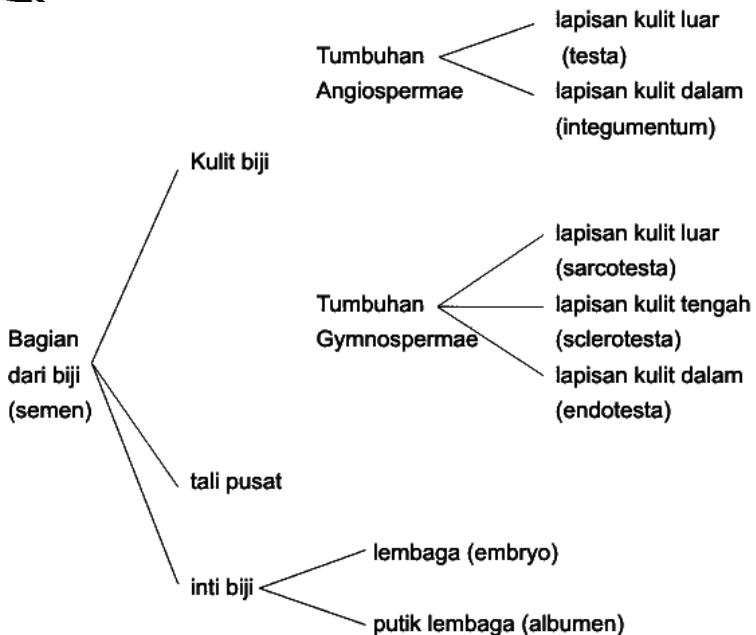
- 1) Gambar dan sebutkan bagian-bagian dari biji!
- 2) Ceritakan apa yang Anda ketahui mengenai kulit biji dari tumbuhan biji tertutup (Angiospermae).
- 3) Sebutkan fungsi daun lembaga (cotyledon).
- 4) Apa yang dimaksud dengan kecambah, jelaskan!
- 5) Ada berapa macam perkecambahan biji, sebutkan dan jelaskan masing-masing!

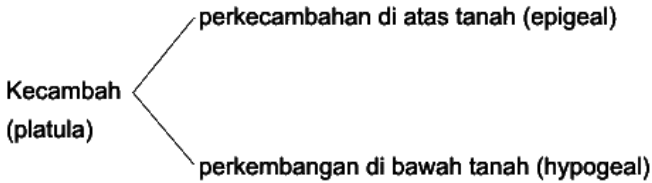
Petunjuk Jawaban Latihan

Baca pada bagian-bagian yang relevan, apabila perlu Anda bandingkan pula dengan buku-buku pustaka lain yang relevan.



RANGKUMAN





TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Di bawah ini yang dapat dimakan selaput bijinya, *kecuali*
 - A. *Durio zibethinus* Murr.
 - B. *Punica granatum* L.
 - C. *Salacca edulis* Reinw.
 - D. *Nephelium lappaceum* L.
 - E. *Myristica fragrans* Houtt.
- 2) Pada *Gnetum gnemon* L. bagian yang mempunyai lapisan yang amat keras, berkayu disebut
 - A. Sarcotesta
 - B. Endotesta
 - C. Testa
 - D. Integumentum
 - E. Sclerotesta
- 3) Bagian dari biji yang terdapat dari suatu jaringan yang menjadi tempat cadangan makanan bagi lembaga disebut
 - A. albumen
 - B. cotyledon
 - C. plumula
 - D. radícula
 - E. scutellum
- 4) Kulit biji berasal dari
 - A. arillus
 - B. funiculus
 - C. albumen
 - D. integumentum
 - E. endospermium

- 5) Tangkai pendukung biji, disebut
 - A. spermodermis
 - B. funiculus
 - C. coleoptilum
 - D. scutellum
 - E. hilum
- 6) Bagian biji tempat melekatnya tali pusar, disebut
 - A. placenta
 - B. coleoptilum
 - C. endocarpium
 - D. hilus
 - E. albumen
- 7) Semua bagian biji yang terdapat di dalam kulitnya disebut
 - A. lembaga (embrio)
 - B. isi biji (nucleus semifis)
 - C. putik lembaga (albumen)
 - D. tali pusar (funiculus)
 - E. kulit dalam (integumentum)
- 8) Berikut ini yang merupakan daun pertama dari tumbuh-tumbuhan disebut
 - A. epicotyl
 - B. hipocotyl
 - C. sarcotesta
 - D. endotesta
 - E. cotyledon
- 9) Batang lembaga beserta calon-calon daun merupakan bagian lembaga yang disebut
 - A. plumula
 - B. radicula
 - C. scutellum
 - D. coleoptilum
 - E. cotyledon
- 10) Perkecambahan biji yang terjadi di bawah tanah (hypogeal) terdapat pada
 - A. *Mangifera indica* L.
 - B. *Phaseolus radiatus* L.
 - C. *Pisum sativum* L.

D. *Artocarpus integra* Merr

E. *Zea mays* L.

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) B
- 2) B
- 3) A
- 4) C
- 5) E
- 6) D
- 7) D
- 8) B
- 9) E
- 10) D

Tes Formatif 2

- 1) E
- 2) B
- 3) A
- 4) C
- 5) E
- 6) D
- 7) B
- 8) A
- 9) C
- 10) E

Tes Formatif 3

- 1) C
- 2) E
- 3) A
- 4) D
- 5) B
- 6) D
- 7) B
- 8) E
- 9) A
- 10) C

Daftar Pustaka

- Eames, A.J. and L.M. Daniels. (1977). *An Introduction to Plant Anatomy*. New Delhi: Tata Mc. GrawHill Publishing Company Ltd. Bombay.
- Estiti, B.H. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.
- Fahn, A. (1982). *Plant Anatomy*. New Delhi: Pergamon Press. Oxford.
- Harold, C.B; C.J. Alexopolous; T. Delevoryas. (1980). *Morphology of Plant & Fungi*. Fourth Edition. New York: Harper & Row Publishers.
- Langenheim, J.H.; K.V. Thimann. (1982). *Botany*. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Robbins, W.H. (1976). *Botany*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Tjitrosoepomo, G. (1990). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Winarno, B. (1994). *Kamus Istilah Latin Indonesia*. Malang: Yayasan Pembina Fakultas Pertanian Unibraw.